日本水產學會誌

第四巻　第六號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 4, No. 6. March, 1936.

目　次

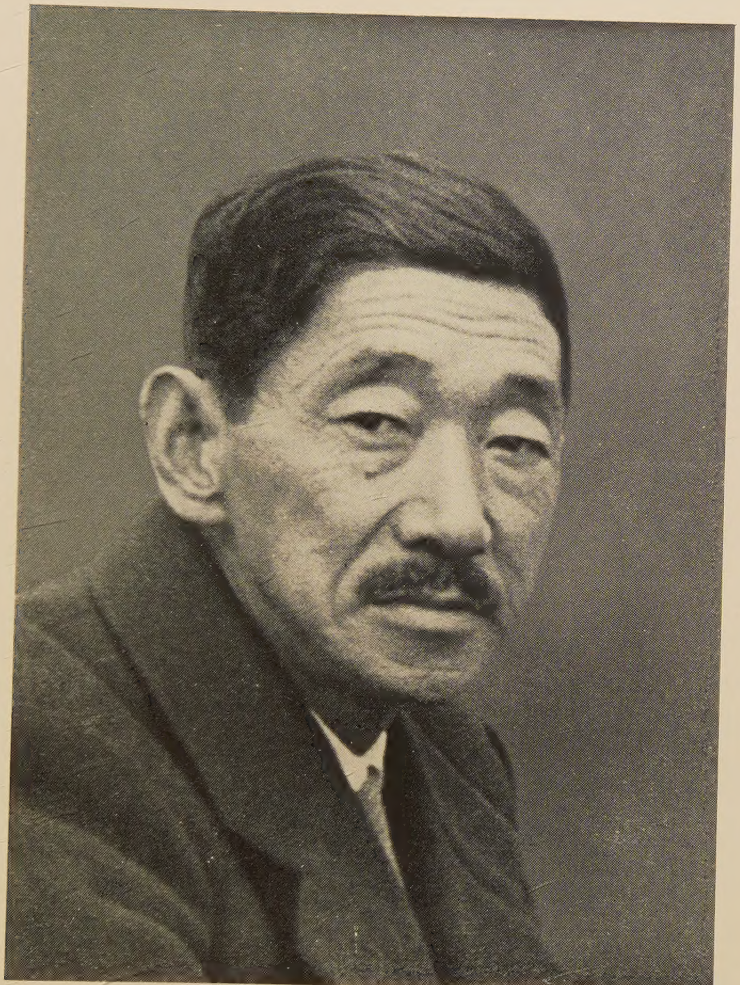
昭和十一年三月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS



Terada - T.

(1878—1935)

Torahiko TERADA

One more member was lost to that small group of great men who exercised a profound influence over their contemporaries by the firm fidelity to faith in truth when Torahiko TERADA passed away on December 31, 1935 in Tôkyô due to malignant osteoma. His death removes the third of a small number of prominent promoters of the Japanese Society of Scientific Fisheries, a loss which will never be regained.

Dr. TERADA, professor of physics at the Tôkyô Imperial University, was born in Tôkyô in 1878, but he passed most of his boyhood at Kôti, Prov. Tosa where his strong disposition to love nature was cultivated. While studying at the Fifth Kôtô-gakkô at Kumamoto from 1896 to 1899, he enjoyed intimate personal contact with a great writer, Professor Kinnosuke NATUME (better known by the pen-name "Sôseki"), who was then teaching English at that institution, and thus he was given great impetus to his brilliant literary achievement in later years. Graduation from the Tôkyô Imperial University in 1902 marks commencement of his prolific activity as an experimental physicist, whereas his eminent leadership in research work of physics was already manifest in 1903 when he was appointed lecturer in physics at the same university. Soon after promotion to assistant professorship in 1909, he went abroad on two years' leave of absence, and studied mostly at the University of Berlin. When back to Japan in 1911 he was made professor of physics, the post of which he held until his death. It should be men-

故寺田寅彦博士略傳

昭和十年十二月三十一日東京に於て轉位性骨腫瘍のため寺田博士逝去せらる。眞理の忠實なる追慕者として現代に重きをなせる氏を失ひ、日本水產學會はその有力なる支援者を喪ふこと、こゝに三度なるは、誠に痛恨を禁じ得ざる所なり。

東京帝國大學教授理學博士寺田寅彦氏は明治十一年東京に生る。博士はその少年時代を主として、高知に於て送り、自然を深く愛好する心情を涵養する所あり。明治三十一年より三十四年に至る熊本第五高等學校在學中、當時同校の英語教授たりし夏目金之助教授（漱石）に私淑し、後年の華々しき文學的成功に對する大原動力を得たり。明治三十六年東京帝國大學理科大學實驗物理學科を卒業するや、氏は旺盛なる研究を開始し、翌三十七年同大學講師を囑託せられ物理學の研究上優秀なる指導者たること早くも人の認むる所となれり。明治四十二年理科大學助教授に任ぜらるゝや、滿二ヶ年間海外留學を命ぜられ、博士は主としてベルリン大學に於て研究に從事せり。明治四十四年歸朝し、教授に任ぜられ、逝去に至るまで、その職にあり。博士は尙、

tioned that he was also on the staff of several institutes, such as the Seismological and Aeronautical Institutes of the Tôkyô Imperial University, and the Institute of Physical and Chemical Research in Tôkyô.

Dr. TERADA'S versatile genius was accordingly given vent to through many diversified channels. Acoustics, meteorology, magnetism, seismology, aeronautics, oceanography, etc. received much illumination from his pen. Application of physics to agriculture and fisheries was also successfully tried by him. Science of fisheries, amongst others, owes to Dr. TERADA pioneer works on the decaying of the fishing cord, detection of fish shoal, heat conductivity of canned goods, relation between earth-quakes and fishery and so forth, and the way was paved for those who follow after and whose heritage was enriched by his words and actions.

Dr. TERADA was given Imperial Prize for his study on the X-ray analysis of the crystal structure in 1917 from the Imperial Academy, and in 1925 he was elected a member of the same Academy. He held the Senior Grade of the Third Court Rank and was decorated with the Second Order of the Rising Sun. He is survived by a wife, two sons and three daughters. The first son is lectuerer in physics at the Hokkaidô Imperial University, and the second son professor of German language at the Seizyô-kôtô-gakkô.

Productive as he was, Dr. TERADA always wrote concisely and precisely. He penned less when he meant much,—just as is the case with short Japanese poetic form "*Haiku*" in which he sang many things. He was above all else a great personality.

この外に、東京帝國大學附屬地震研究所及び航空研究所、理化學研究所等の所員たり。

博士の多角的天才の發現は甚だ多岐に渉り、音響學、氣象學、磁氣學、地震學、航空學、海洋學等に關し、光彩に富む研究あり。農業及び水産に對する物理學の應用の如きも博士の得意とする所にして、就中、水産學に於ては綱糸の腐朽、魚群検出、罐詰の熱傳導、地震と水産との關係等に就き、先鞭をつけ、後輩の進路を開拓せり。追随者皆博士の德風を仰がざるものなし。

寺田博士は大正六年X線による結晶體構造の研究に對し、帝國學士院より恩賜賞を授けられ、同十四年に至り同學士院の會員に擧げらる。而して正三位に敍せられ、勳二等旭日重光章を授けらる。遺族は夫人、二男、三女にして、長男は北海道帝國大學の物理學講師、次男は成城高等學校の獨逸語教授なり。

博士の多産的なること既に述べたるが如くにして、而も、その筆常に簡潔、意長くして文短し。恰も我が短詩形たる俳句の如きか。博士の俳句によりて吟詠せる所また多し。博士の偉大なる人格者なりしこと以て知るべし。

A New Decapod Crustasean from Japan, *Paramaja kominatoensis*, gen. et sp. nov.*

Ituo KUBO

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

The following description is based on a male specimen obtained from Kominato, Prov. Bôsyû at a depth of about 200 fathoms. The author wishes to return herewith his hearty thanks to Prof. A. TERAO for his kind supervision and to Mr. S. NAKAMURA for the collection of the material.

Paramaja, gen. nov.

Carapace hairless, subtriangular, as broad as long, strongly convex, compactly beset with roundish tubercles, but no other spines than supraorbital ones; regions distinct. Interorbital space broad. Eyes small, eyestalks slender, retractile within orbits. Orbits large, incomplete below, upper margin prominent, with two deep fissures and supraocular spines. Epistome short. Basal segment of antennae very broad, 2 prominent spines on anterior margin; flagellum widely separated from cavity of orbit by a broad process of basal segment. Merus of outer maxillipeds notched at antero-internal angle. Chelipeds and legs of moderate length. Carpus of cheliped elongate, more or less carinate; chela rather stout, fingers not canaliculated within, nor spoon-shaped at tips, prehensile edges meeting along distal one-third of their length, toothless. Ambulatory legs hairy, but not spinose. Abdomen 7-jointed.

The present genus stands somewhat intermediate between the two genera *Maja* and *Majopsis*, and it is easily distinguished from the genus *Maja* in lacking any spines on carapace, and from the genus *Majopsis* in having no accessory spine on rostral horns, but two spines on distal margin of basal segment of outer antennae, and fingers of chela not canaliculate within. Type species: *Paramaja kominatoensis*.

Paramaja kominatoensis, sp. nov.

Carapace subtriangular, strongly convex, covered with somewhat alveolar tubercles, no spines except supraorbital ones. Inter-orbital space broad, with two longitudinal rows of small tubercles. Preorbital region thickly set with tubercles. Hepatic, gastric, uro-gastric, cardiac and intestinal regions well defined. Rostrum strong, hairy, bifurcate, two horns curving slightly outwards. Orbits armed on upper margin with three stout triangular spines, the posterior one of which is very prominent. Eyes slender, retractile within orbits, hairy on dorsal surface. Mandible with two jointed palp. Exopodite

*Contributions from the Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute, (Tôkyô), No. 43.

of the maxilla much reduced, bearing an acutely pointed apical lobe near the proximal region (Fig. 1. *A*). Merus of outer maxillipeds notched at antero-internal angle. Epistome short. Sub-hepatic region with an oblique series of tubercels. Chelipeds naked, slightly heavier than the other legs; merus carries a small spine on antero-dorsal border, carpus with an indistinctly tuberculated longitudinal carina on its outer surface; propodus subquadrate in surface view, under margin slightly emarginate; fingers slender, as long as palm, leaving sub-triangular space between them when closed. Ambulatory legs elongate, cylindlical, hairy, with tuft of setae on upper margin of dactylus. First male abdominal appendage notched near its extremity which is directed outward (Fig. 1, *B*)

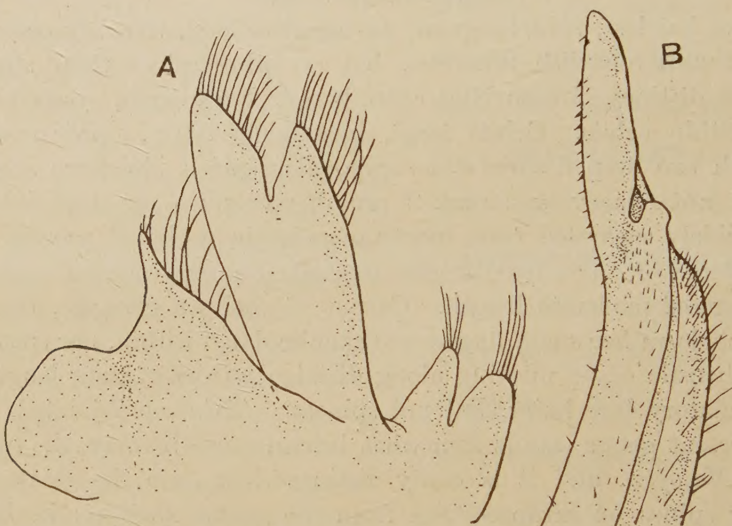


Fig. 1. *Paramaja kominatoensis* gen. et sp. nov.; *A*, maxilla (×10). *B*, first male abdominal appendage (×10).

Dimensions in mm and branchial formula run as follows:—

Carapace 63 long (without rostrum), 57 wide.

	Merus	Carpus	Propodus	Dactylus
Ist thr. leg.	21	13	16	15
2nd 〃 〃	36	15	21	18
3rd 〃 〃	33	13	19	18
4th 〃 〃	27	12	16	14
5th 〃 〃	20	11	13	14

Branchial formula:—

	h	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*	*o*
Pleurobr.	—	—	—	1	1	—	—
Arthrobr.	1	2	2	—	—	—	—
Podobr.	r	r	—	—	—	—	—
Mastigobr.	—	1	—	—	—	—	—

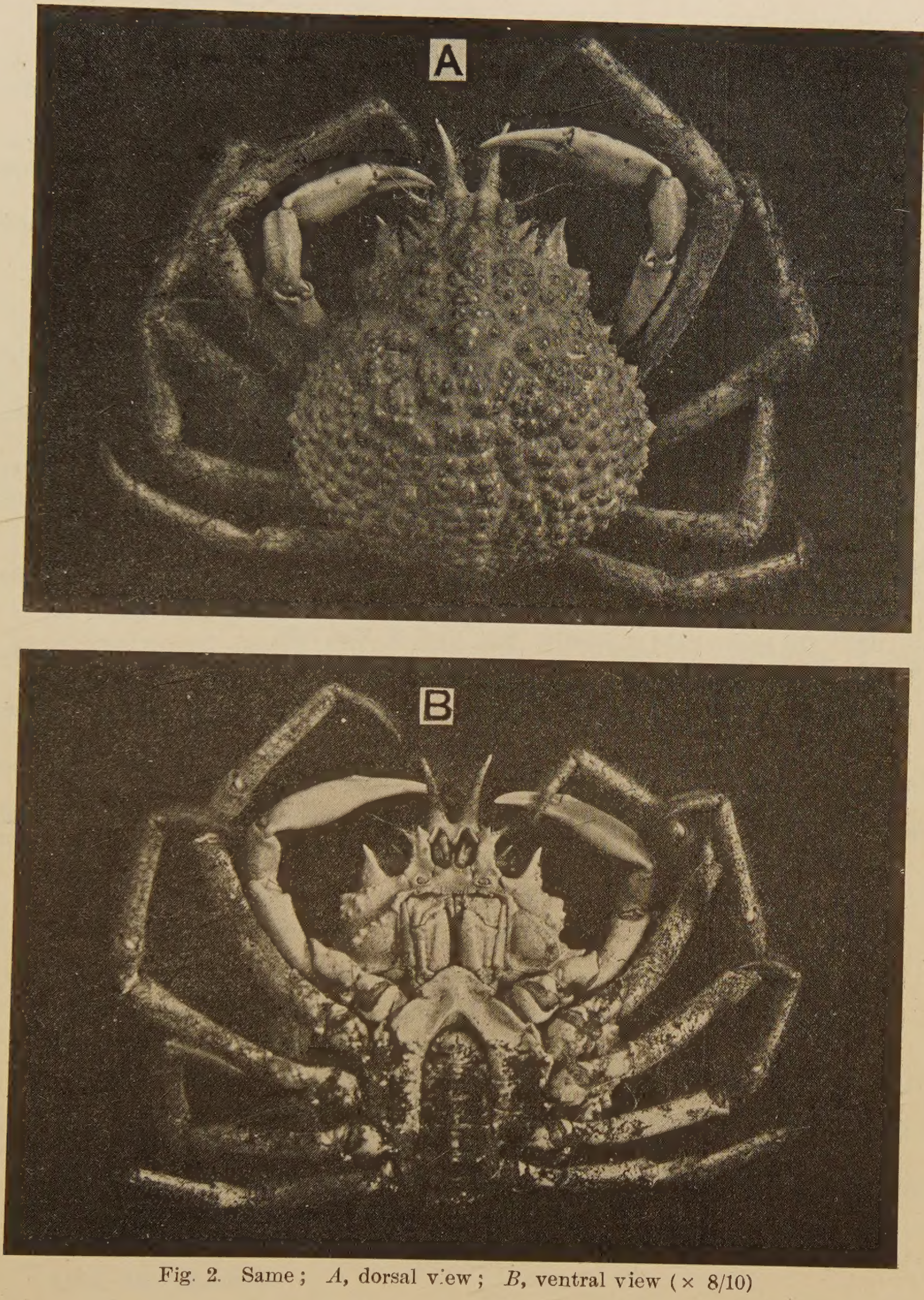


Fig. 2. Same ; *A*, dorsal view ; *B*, ventral view (× 8/10)

BIBLIOGRAPHY

ALCOCK, A. 1895. Materials for a carcinological fauna of India. No. 1. Brachyura Oxyrhyncha, Jour. Asiat. Soc. Bengal, **64**, pp. 157~298

BALSS, H. 1922. Crustacea VII, Decapoda Brachyura (Oxyrhyncha u. Brachyrhynca) u. Geographische Übersicht über Crustacea Decapoda. Beitr. Z. Kennt. d. meresfauna West Africas Herausg. von W. Michaelsen. 3. pp. 71~110. Humburg.

—— 1929. Decapoden des Roten Meeres IV, Oxyrhyncha u. Schlussbetrachtungen. Denkshriften d. Aka. Wien d. Wissenchaft. Math.-Nat. Kl. Bd. (102).

BELL Th. 1853. History of the British stalk-eyed Crustacea, London.

FAXON, W. 1893. Bull. Mus. Comp. Zool., **24**, p. 151

HAAN, de, W. 1833-1850. Fauna Japonica, Crust.

LEACH, W. E. 1815. A tabular view of the external characters of four classes of animals which Linné arranged under Insecta ; with the distribution of the genera composing three of these classes into orders, and descriptions of several new genera and species. Trans. Linn. Soc. London, **11**, pp. 307~400.

MIERS, R. J. 1879. On the classfication of the Maioid Crustacea or Oxyrhyncha, with a synopsis of the families, subfamilies, and genera. Jour. Linn. Soc. London (Zool.), 14, pp. 634~673.

PESTA, O. 1918. Die Decapodenfauna d. Adria, Leipzig u. Wien.

RATHBUN, M. J. 1932. Preliminary description of new species of Japanese crabs. Proc. Biol. Soc Washington, **45**.

—— 1925. The spider crabs of America. Bull. U. S. N. Mus. (129).

SAKAI, T. 1932. Notes on some rare materials of Japanese Oxyrhyncha. Sci. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku (B), **1**, (4), pp. 41~59.

—— 1934. Brachyura from the coast of Kyusyu, Japan. Sci. Rep. Tokyo Bunrika Daigaku (B), **1**, (25), pp. 281~330.

WALKER, A. O. 1890. Notes on a collection of Crustacea from Singapore. Jour. Linn. Soc. London. **20**, pp. 107~117.

YOKOYA, Y. 1933. On the distribution of decapod crustaceans inhabiting the continental shelf around Japan. Jour. Coll. Agri. Tokyo Imp. Uni., **12**, (1).

The Visible Distance of Objects Immersed in Sea-water. I.

Syôkiti KAMIYA

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

(A) LAW OF SIMILARITY IN OPTICAL SYSTEMS.

§ 1. *Introduction.* Let us consider two similar optical systems (1) and (2), whose ratio of similarity in linear dimensions is $\Lambda_1:\Lambda_2$. These two systems may, according to different circumstances, consist of point sources, of superficial sources, of voluminal sources, and intervening surfaces with diffuse reflection and diffuse transmission, or surfaces of regular reflection and refraction, or diffusing media. The object of the present paper is to study the conditions under which the brightness, B_1 and B_2 for the systems (1) and (2), is in the constant ratio of $K_1:K_2$ in any corresponding directions observed at any corresponding positions. The observed brightness of any optical system is the total sum of each partial brightness due to the rays of light, which have experienced several diffuse reflections, or diffuse transmissions, or regular reflections, or refractions on some surfaces, or diffusions in the media before reaching the observer. In order that $B_1:B_2=K_1:K_2$, it is sufficient that every corresponding partial brightness is in the ratio of $K_1:K_2$.

§ 2. *Superficial light source.* When the corresponding points on the superficial sources are viewed from corresponding points, the partial brightness due to the direct ray from the source is in the respective system

$$\frac{b_1}{\cos\Theta}\cdot e^{-\int_0^{R_1}\beta_1 dr_1} \quad \text{or} \quad \frac{b_2}{\cos\Theta}\cdot e^{-\int_0^{R_2}\beta_2 dr_2},$$

where suffixes 1 and 2 attached to letters distinguish two systems, and

Θ = the angle between the normal to the surface of the light source and the direction toward the observer,

b = the luminous intensity in candle-powers, per unit area of the surface in the direction toward the observer, and therefore a function of angular coordinates (θ, φ) and the wave length λ,

β = extinction coefficient of the medium through which the ray traverses; al o a function of the wave length,

R = the distance of the observed point on the surface of the light source from the observer.

Then under the assumption above specified, we have

$$R_1:R_2=dr_1:dr_2=\Lambda_1:\Lambda_2.$$

In order that the partial brightness is in the ratio $K_1:K_2$, it is sufficient that

$$b_1(\theta, \varphi, \lambda):b_2(\theta, \varphi, \lambda)=K_1:K_2, \quad \text{.................(1)}$$

and

$$\int_0^{R_1} \beta_1 dr_1 = \int_0^{R_2} \beta_2 dr_2 \quad \text{......................(2)}$$

for all corresponding points. The equation (2) is obviously satisfied, when

$$\beta_1(\lambda):\beta_2(\lambda)=\frac{1}{A_1}:\frac{1}{A_2} \quad \text{......................(2')}$$

§ 3. *Voluminal light source.* The partial brightness due to the direct ray from the voluminal source viewed from the corresponding point in the corresponding direction is

$$\int_0^{R_1} p_1 e^{-\int_0^{r_1}\beta_1 dr_1}.dr_1 \quad \text{or} \quad \int_0^{R_2} p_2 e^{-\int_0^{r_2}\beta_2 dr_2}.dr_2,$$

where $p(\theta, \varphi, \lambda)$ is the luminous intensity per unit volume of the source. In order that the partial brightness in the two systemes is in the ratio $K_1:K_2$, it is sufficient that

$$p_1(\theta, \varphi, \lambda):p_2(\theta, \varphi, \lambda)=\frac{K_1}{A_1}:\frac{K_2}{A_2}, \quad \text{.................(3)}$$

with the condition (2).

§ 4. *Surface with diffuse reflection or diffuse transmisson.* Owing to the scattering of light from the sources, the surfaces with diffuse reflection or diffuse transmission behave as secondary sources. In order that the partial brightness due to such a secondary source is in the ratio $K_1:K_2$, it is sufficient, just as the condition (1) in § 2, that the luminous intensity per unit area is in the ratio $K_1:K_2$. The luminous intensity per unit area at the corresponding point on the secondary source due to the direct ray from the primary light source (superficial or voluminal) is

$$\iint B_1'.\delta_1.d\omega \quad \text{or} \quad \iint B_2'.\delta_2.d\omega,$$

where B' is the partial brightness due to the primary sources, δ the coefficient of diffusion of the diffusing surfaces, and $d\omega$ the elementary solid angle. Since $B_1':B_2'=K_1:K_2$ from the conditions (1), (2) and (3), it is sufficient that

$$\delta_1(i, \Theta, \Phi, \lambda)=\delta_2(i, \Theta, \Phi, \lambda), \quad \text{..................(4)}$$

where i is the incident angle, Θ the angle between the surface normal and the direction of emission, Φ the angle between the incident plane and the plane of emission.

§ 5. *Point source.* Let us now consider the case in which the primary light source consists of an assemblage of point sources producing light intensity

I at the corresponding point on the secondary surface. Then the luminous intensity per unit area of the secondary source at the corresponding point is $I_1.\delta_1$ or $I_2.\delta_2$. In order that $I_1.\delta_1 : I_2.\delta_2 = K_1 : K_2$, we see, remembering the condition (4), that $I_1 : I_2 = K_1 : K_2$. Let R be the distance between the point on the diffusing surface and the primary point source whose luminous intensity is c, then

$$I_1 = \frac{c_1}{R_1^2} . e^{-\int_0^{R_1} \beta_1 dr_1} \quad \text{and} \quad I_2 = \frac{c_2}{R_2^2} . e^{-\int_0^{R_2} \beta_2 dr_2} .$$

Therefore the condition under which $I_1 : I_2 = K_1 : K_2$ is clearly satisfied, if

$$c_1(\theta, \varphi, \lambda) : c_2(\theta, \varphi, \lambda) = \Lambda_1^2 K_1 : \Lambda_2^2 K_2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

in addition to the condition (2). Here θ and φ denote the direction of light emission.

§ 6. *Diffusing medium.* Owing to the scattering of light from the primary source, the diffusing medium itself behaves like voluminal secondary source. In order that the partial brightness due to the secondary source is in the ratio $K_1 : K_2$, it is sufficient from the condition (3) that the luminous intensity per unit volume is in the ratio $\frac{K_1}{\Lambda_1} : \frac{K_2}{\Lambda_2}$.

The luminous intensity per unit volume at the corresponding point in the secondary source due to the direct ray from primary point source is $I_1 . s_1$ or $I_2 . s_2$, where s is the coefficient of diffusion of the medium. Since $I_1 : I_2 = K_1 : K_2$ from the conditions (2) and (5), we see that if

$$s_1(\psi, \lambda) : s_2(\psi, \lambda) = \frac{1}{\Lambda_1} : \frac{1}{\Lambda_2}, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

the condition

$$I_1 s_1 : I_2 s_2 = \frac{K_1}{\Lambda_1} : \frac{K_2}{\Lambda_2}$$

is satisfied. Here ψ is the angle between the incident ray and the diffused ray.

§ 7. *Light experienced several scattering in surfaces or in media.* In the previous paragraphs it is shown that the partial brightness due to the direct ray from the superficial or voluminal source is in the ratio $K_1 : K_2$ in the systems (1) and (2), and this ratio remains unchanged also in case of partial brightness due to the scattered light, if the conditions (1), (2′), (3), (4), (5) and (6) are satisfied. Hence it is clear that even for the partial brightness due to any number of scattering this ratio $K_1 : K_2$ remains unchanged if the conditions (1) to (6) are satisfied.

§ 8. *Surface with regular reflection or refraction.* Next let us study the effect of the surfaces with regular reflection or refraction. Consider the surface or volume element of similar form of the ratio $\Lambda_1 : \Lambda_2$ in linear dimensions

at the corresponding point on the superficial or voluminal source. The luminous intensity of the elementary part is in the ratio of $\Lambda_1^2 K_1 : \Lambda_2^2 K_2$, as was shown in equations (1) and (3). Let us suppose that the ray emitted from the part in the corresponding direction arrives at the second corresponding point on the surface with regular reflection or refraction, and after suffering reflection or refraction there, arrives at third corresponding point. In this case, if μ is the index of refration at refracting surface, and ρ the coefficient of reflection or transmission at reflecting or refracting surface, then provided

$$\mu_1(\lambda) = \mu_2(\lambda), \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

and $$\rho_1(i, \lambda) = \rho_2(i, \lambda), \quad i = \text{angle of incidence}, \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

together with the condition expressed by the equation (2), the flux emitted from the elementary part in the primary source in elementary solid angle $d\omega$ and arrived at third corresponding point is in the ratio $\Lambda_1^2 K_1 : \Lambda_2^2 K_2$. Now as the sectional area of the pencil of flux at the third point is in the ratio $\Lambda_1^2 : \Lambda_2^2$, the light intensity excited there by the primary source is in the ratio of $K_1 : K_2$.

By the similar reasoning, we arrive at the same result as above for the light intensity of the ray suffered several regular reflections or refractions.

Now we shall study the brightness of the reflected or refracted image. Consider the elementary cone in the direction of vision with vertex at the corresponding position of observer, in the system (1) or (2), and the pencil which is formed by several reflections or refractions from the cone. The intensity of light at the position of observer due to the source within the pencil is in the ratio of $K_1 : K_2$ as stated above, under the conditions (7) and (8). Thus it is shown that the ratio of $K_1 : K_2$ of the brightness in the systems (1) and (2) remains unchanged after suffering any number of regular reflections or refractions.

§ 9. *Fluorescent surface or medium.* This law of similarity may be generalized to the case where fluorescent surfaces or media exist in the optical systems (1) and (2), if the following conditions are satisfied:

1) the intensity of fluorescence is proportional to the intensity of the incident light, and

2) the luminous intensity per unit area of the fluorescent surface under the incident ray of unit intensity, $f(i, \theta, \Phi, \lambda, \lambda')$, where i is the incident angle, θ the angle between the surface normal and the fluorescent emission, Φ the angle between the incident plane and the plane of fluorescent emission, λ the wave-length of the incident light, and λ' that of fluorescent light, is the same in the two systems; and

3) the luminous intensity per unit volume of the fluorescent medium

under the incident ray of unit intensity, $F(\psi, \lambda, \lambda')$, where ψ is the angle between the incident ray and the fluorescent ray, is in the ratio $\frac{1}{\Lambda_1} : \frac{1}{\Lambda_2}$.

§ 10. *Application to the colour of the sea-water.* We may call those media (1) and (2) which satisfy the relations

$$\beta_1(\lambda):\beta_2(\lambda)=s_1(\psi, \lambda):s_2(\psi, \lambda)$$
$$=F_1(\psi, \lambda, \lambda'):F_2(\psi, \lambda, \lambda'), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

to be of *the same turbid nature.*

Now suppose two vessels (1) and (2) of similar form in the ratio $\Lambda_1:\Lambda_2$, placed under the same sky condition, and filled with waters of *the same turbid nature* whose turbidity is in the ratio $\frac{1}{\Lambda_1} : \frac{1}{\Lambda_2}$. In the limiting case, where the size of the vessels are so large that the effect of their walls on the brightness is negligible, the brightness, $B(\theta', \varphi', \lambda)$, is the same, and consequently these waters exhibit the same colour.

Thus we may conclude that if two sea-waters under same sky condition exhibit different colours, these waters are of different turbid nature.

§ 11. *Application to the study of the visible distance of objects immersed in sea-water.* As an application of the result so far obtained, let us study the visible distance of an object immersed in sea-water. To simplify the matter, we neglect the disturbing effects due to the presence of boat, observer, etc.; and further let the observer's eye be kept just in contact with the surface of the sea. Let the linear dimension of the immersed object be a, and the maximum depth of visibility be D.

Suppose that we have two sea-waters of the same turbid nature with extinction coefficients β_1 and β_2. According to the law of similarity above discussed, if the immersd objects are geometrically similar in their forms, and their surfaces of the same coefficient of reflection, then if $a_1:a_2=\frac{1}{\beta_1}:\frac{1}{\beta_2}$, see condition (2′), the maximum depths of visibility or the depths of disappearance D_1 and D_2 are in the ratio $a_1:a_2$. Thus we see that if $a_1\beta_1=a_2\beta_2$, then $\frac{D_1}{a_1}=\frac{D_2}{a_2}$, or in other words, if the product $a\beta$ be constant, then the quotient $\frac{D}{a}$ is also constant in waters of same turbid nature. So that in these waters of same turbid nature, $\frac{D}{a}$ is a function of βa, and we may put

$$\frac{D}{a}=g(\beta a)\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

So far we assumed that the observer's eye was in contact with the surface of the sea, and the vertical depth of disappearance of objects was studied. Let us now go a step further, and take up the case when the observer's eye is at height H from the surface of the sea. Then by similar reasoning, we

arrive at the result that the vertical depth of disappearance D_v satisfies the relation

$$\frac{D_v}{a}=\gamma(\beta a, \beta H), \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(11)$$

where β is the extinction coefficient of the sea-water.

If an object be kept immersed at a depth z in the sea-water, and observed horizontally, the observer being supposed to be also at the same depth, then the horizontal distance of disappearance D_h is given by

$$\frac{D_h}{a}=\chi(\beta a, \beta z) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(12)$$

(B) OBSERVATIONS OF VISIBLE DISTANCE IN SEA-WATER.

Since November 1934, a series of observations for the depth of disappearance D (in m) of objects within sea-water were conducted in the Bays of Tôkyô and Sagami. Several objects of different forms (plate or line), of different sizes, and of different coefficients of reflection were used. In order to test the validity of the theory proposed in the section (A), it is essential to know the value of the extinction coefficient β (in m^{-1}) of the sea-water. For this purpose, the following field observations were made.

The brightness B at the centre of a plate sunk at various depth z, viewed vertically through the water, was measured with a Macbeth's illuminometer. The value of β was calculated from the following expression obtained by taking into account the brightness of water due to scattering of the direct sun light,

$$B-B_\infty=(B_0-B_\infty)\,e^{-\left(1+\frac{1}{n}\right)\beta z}, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(13)$$

where B_∞ is the value of B at $z=\infty$, B_0 that at $z=0$, and n the cosine of the angle of refraction of the direct sun light. The value of β thus calculated was found to be inaccurate, for, when compared with the value of β measured in a dark room, it varied from 1/2 to 1/8 of the value obtained in the latter case.

The measurement of β in a dark room is conducted as follows. The brightness b of a distant small disc serving as the source of light, viewed through sea-water filled in a tube, was measured with a Macbeth's illuminometer for the various distances of the disc. Taking into account the effect on the brightness of the disc of the light scattered in water, the following relation is obtained for a

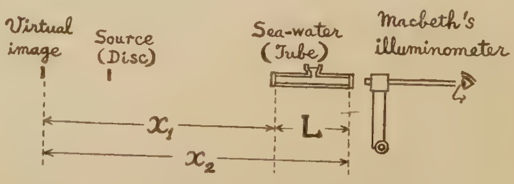


Fig. 1. Measurement of β in a dark room.

high turbid water,

$$\frac{b}{b_w}=e^{-\beta L}\left(1+\frac{AsL}{x_1x_2}\right), \quad\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(14)$$

where b_w is the value of b when the tube is filled with clear water, L the length of the tube, s the coefficient of diffusion of the sea-water along the incident ray, A area of the disc, x_1 and x_2 the distances from the two edges of the tube to the virtual image of the disc caused by the refraction at the front end of the tube. The relation between $\frac{b}{b_w}$ and $\frac{1}{x_1x_2}$ was plotted in a graph as in Fig. 2. As the graph and the equation (14) agree to tell us that the observed points lie on a straight line, by the graphical extrapolation for $\frac{1}{x_1x_2}=0$ the value of $e^{-\beta L}$ was obtained, and from this the value of β was deduced.

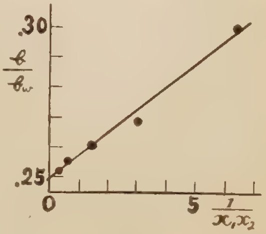


Fig. 2.

Since the colour of sea-water, consequently the nature of turbidity varies from station to station, the relation (10) cannot be used indiscriminately for field observations in several stations. But to know the rough relation between βa and $\frac{D}{a}$, the graphs indicating their relations for each station are plotted, where β, D and a denote quantities as in (10).

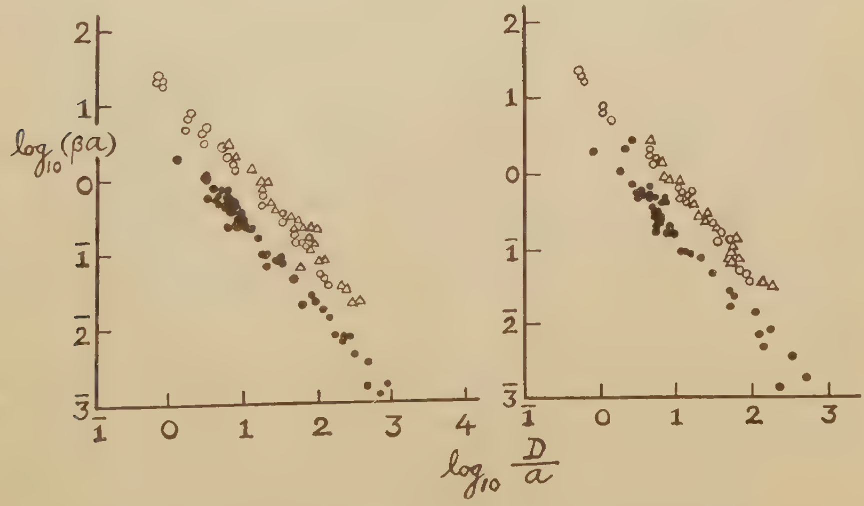


Fig. 3 a. White Disc. Fig. 3 b. Black Disc.

a the diameter of disc in m; ● β the rough estimate from the field observation in Tôkyô Bay; ○ and △ β measured in a dark room with the sea-water from the Bays of Tôkyô and Sagami respectively.

The graphs given in Figs. 3 a, 3 b, and 4 are plotted regardless of the differences in the sky conditions, in the colours and the surface conditions of the sea, and also of the differences due to the employment or not of the *water-glass*, a bucket with a glass bottom. Figs. 3 a and 3 b refer to the cases when the test objects for visibility are white discs and black discs respectively, while Fig. 4 refers to the cases when white lines or black lines are used.

The distributions of observed points on these graphs are rather regular, in spite of the differences in actual circumstances. As the functional form $g(\beta a)$ in the equation (10), we adopted as trial

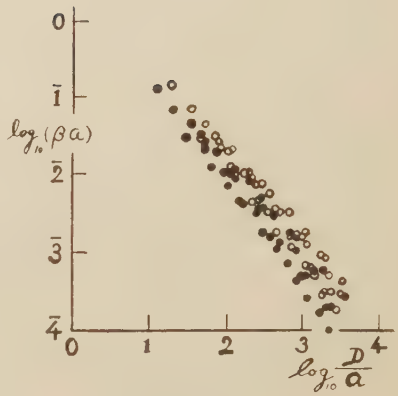


Fig. 4. Line.

○ white line, ● black line; β the rough estimate from the field observation; a the thickness of the line in m; observed in Tôkyô Bay.

$$\frac{D}{a}=\frac{C}{(\beta a)^m}, \quad m>0, \qquad \text{(15)}$$

where C and m are constants. The calculated values of these constants are tabulated in Table I.

Table I.

Object	White object		Black object		β
	m	C	m	C	
Disc	0.85	$12._6$	0.85	$6._3$	Measured in the dark room.
"	0.85	$3._2$	0.83	$2._0$	Rough estimate from the field observations.
Line	0.83	$4._0$	0.80	$2._5$	

From these tabulated values of m and C, we may conclude:

(1) That m is a constant for all cases, both for a disc and a line. This is rather astonishing if we remember the diversity in experimental circumstances.

(2) As the values of β deduced from the field observations are less trustworthy, if we adopt values given in the first line, the depth of disappearance for a disc is given by

$$\frac{D}{a}=\frac{C}{(\beta a)^{0.85}}, \qquad \text{(16)}$$

C depending on the nature of the immersed disc.

(3) As the value of C for white disc is nearly twice as large as that

for black disc, we see that, for given values of β and α, the depth of disappearance D_w for the white object is generally proportional to the depth D_b for the black objects.

(4) For linear objects also, D_w is proportional to D_b for common values of β and α.

The proportionality of D_w and D_b for all cases, for common values of β and α are clearly shown in Figs. 5 a and 5 b, which are plotted from field observations in the Bays of Tôkyô and Sagami when white and black objects were observed at the same time. These graphs show that roughly speaking

$$D_w \doteqdot 2D_b \qquad (17)$$

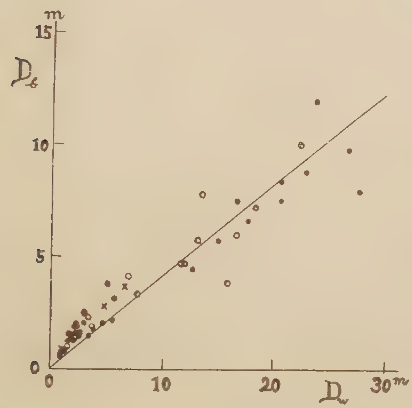


Fig. 5 a. Disc. × 100. cm in diameter, ● 30. cm in diameter, ○ 8.7 cm in diameter: $D_w > 10.$m observed in Sagami Bay, $D_w < 3.$m observed in Tôkyô Bay.

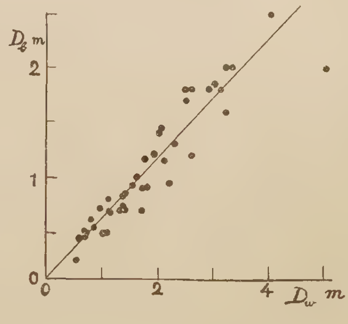


Fig. 5 b. Line. Observed in Tôkyô Bay.

The author wishes here to express his best thanks to Prof. Seiji NAKAMURA of the Tôkyô Imperial University for his kind criticisms and advices, to Prof. Morisaburô TAUTI of the Institute for his encouregement, to Prof. Terutomo NAGAMUNE of the Institute for kindly giving the various opportunities about the observations at sea, and also to Mr. Hideaki YASUDA for his laborious assistances during this investigation.

駿河灣東北隅淡島大謀網附近の海況に就て (續報 III)

流　　動

木　村　喜　之　助

(水　產　試　驗　所)

Hydrographical Observation near Awasima Isle situated at the North-eastern End of Suruga Bay. (Further Note III).

Current.

Kinosuke KIMURA.

SYNOPSIS

The sea-water in this district is nearly at rest in convection period (early October to April of the next year), but after the *spring strong current*, which was defined in the previous report, strong currents are frequently observed and in the stratification period they are noticed almost every day. In the following lines, the "strong," "rather strong" and "weak" currents are termed according to the velocities, above 20cm/sec, 10 to 20cm/sec and below 10cm/sec respectively. The direction of the currents is exclusively north or south, being parallel to the shore of Isle Awasima.

Some accounts on the velocities of "strong" and "rather strong" currents are given in several figures and tables in the text. The mean velocities of "strong" currents in 1934 and 1935 are as given in the following table:

Year	South current	North current
1934	42.9cm/sec (mean of 105 observations)	31.3cm/sec (mean of 19 observations)
1935	34.0 〃 (〃 〃 77 〃)	28.3 〃 (〃 〃 15 〃)

The current, either north or south, of the velocity above 10 cm/sec is continually kept in general for about one and half hours.

In case of "weak" current, north or south, a group of the velocities of about 5cm/sec is the most predominant, but the velocities of 2～3cm/sec form another group in the frequency histogram of the velocity of south "weak" current, which is, in consequence, about 0.5cm/sec less than that of the north "weak" current on the average.

The relation between the time of occurence of "strong" current and tides is not clear. Generally, in the stratification period, "strong" currents happen almost every day with nearly the same time lag as that of tides often for more than ten days, but it sometimes takes place at the same o'clock every day without time lag as tides, and sometimes never occurs for a few days.

In April and May of 1935, the duration T of the maintenance of flow in one sense was 7 hours on the average, but in the summer of the same year the direction of flow was changed more frequently, T attaing its least value of 3.7 hours in August. From September to December 1935, T was almost constantly 4.3～4.5 hours.

The effect of wind on the strength and the direction of current has not yet been studied. But the condition of wind in general is apparently different in the convection and in the

stratification periods. In March, especially, the Japanese islands are frequented by conspicuous lines of discontinuity, running from north to south and forwarding to the east. Such a line of discontinuity is accompanied by southerly strong gale in the southern waters off Honsyû, and the spring strong current seemingly begins to occur a week or ten days after those strong gales on the open sea.

記錄の內容 淡島大謀網附近の流向は、島に沿ふ東南流と西北流に限定せられ、その他の流向はその轉換時に弱流として短時間見られるに過ぎぬ。此處では東南流•西北流のみを取扱ひ、且簡單に前者を南流•後者を北流と呼ぶ事とする。

昭和八年の記錄は1日 4 回の流向と强•中•弱•0 の記號による流速が記入され、强い流動(急潮と呼ぶ)に際しては時に表面流速の實測値がある。同年七月二十八日〜八月十三日は著者自身觀測を行つた。昭和九年は1日 4 回の定時記入以外に急潮の連續中屢々表面流速の實測値が記入されてゐる。前報告* の水溫•鹽分•透明度等に關するものは昭和八年•九年の記錄によるものであるが、八年の流動記錄は著しく簡單であるから更に十年の分を加へて內容を豐かにした。十年の一月は缺測、二月の記錄もあまり充分でないが、三月よりは每日記入され、四月以後は**每時**表面の流向•流速が觀測されてゐる。但し表面流速の 10cm/sec 以下のものは單に弱或は 0 として、10cm/sec 以上の場合にのみ實測値が記入されてゐたが、八月二十七日以後は 10cm/sec 以下のものも實測値が記入される樣になつた。

昭和八•九年の觀測者は前に揭げたが、十年は眞野松之助•日吉淸之助•田內金作•田內久作の4氏である。之等の人々の熱心な御助力を厚く感謝して止まぬ。

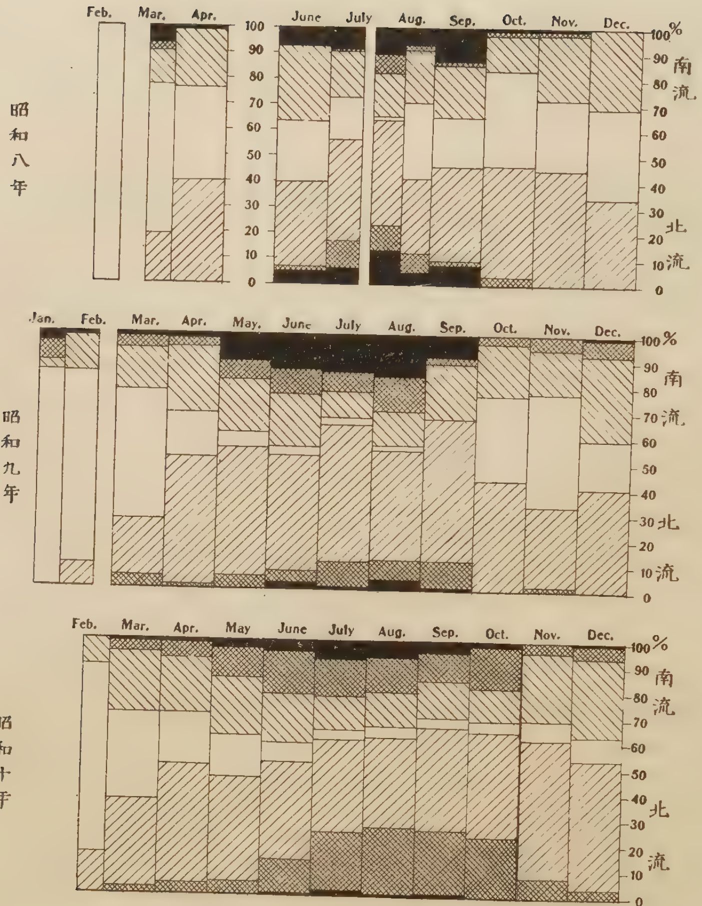
流動の季節的變化 第1圖は各年の流動勢力の季節的變化を示してゐる。但し八年•九年は1日4回の定時記錄を、十年は每時の觀測値を採つて各月の流動强弱の割合を比較した。流速の階級としては、八年は 0•弱•中•强の記入に從ひ、九年•十年は 0•弱•10〜20 cm/sec•20 cm/sec 以上の階級に分けてその割合を求めた。八年は流速の小さいものの多くが 0 と記入された爲か成層期にも流速 0 の範圍が甚だ廣い。〔然し著者の同年夏期觀測中には 1cm/sec 以下のものは觀測 66 回中に唯1回しかなかつた(第5圖)。〕 十年九月以降は弱流も數値を記入する事になつた爲、流速 0 の部分が他の年度に比して著しく少ない。第1圖に於いて一月•二月は流動殆ど停止の狀態にあり、僅かに記錄されてゐる急潮は冬期大急潮によるものである。海水が相當に動き始めるのは三月下旬、春季大急潮以後である。流動勢力は五月頃より著しく强まり九月末に及び、此の期間には南北流共殆ど每日急潮が誘起される。成層期の南流は急潮が半以上を占めてゐるが、北流は南流に比べて回數は多くても大部分が弱流である。十月以降(十年は十一月以降)又流動著しく弱まり八年十一月或は九年•十年の十二月の南流急潮は所謂年末大急潮に相當してゐる。

急潮 昭和九年•十年の記錄から流速 10〜20cm/sec のものを準急潮、20cm/sec 以上のものを急潮として之等の回數と連續時間を求めて見る。此處に急潮及び準急潮の連續時間と云ふ

---

* 木村喜之助 駿河灣東北隅淡島大謀網附近の海況に就いて(續報 I)。昭和八年及び九年の日日の海況 本誌 4(1), 54〜60,昭和十年五月。

木村喜之助 〃 〃 〃 〃 〃 〃 (續報 II)。本誌 4(5), 339〜352, 昭和十一年一月。



第 1 圖　昭和八年〜十年の各月の流動勢力の消長

流速强(八年)，20cm/sec以上（九年•十年）
中(〃)，10〜20cm/sec（〃　〃）
弱(〃)，10cm/sec 以下(〃　〃)
0(〃)，0（〃　〃）

昭和八年七月二十八日〜八月十三日は著者自身の觀測によるもので、此の日數に相當する部分丈け別個に分けて圖示してある。此の部分では流速を 0, 10 以下, 10〜20, 20cm/sec 以上の階級に分けたが、他の部分では 0, 弱, 中, 强の記入によつて分けたのであるから、流速分布の割合は兩者の間に相當差異を生じてゐる筈である。

のは流速 10cm/sec 以上の記録の連續してゐる時間とする。從つて或時刻に唯 1 回流速 10 cm/sec 以上の記錄があり、その次ぎの觀測時の記錄が“弱”又は 10cm/sec 以下である場合、急潮回數としては之も 1 回に數へるが連續時間は零とする。又その連續時間内の最大流速を以て急潮及び準急潮の流速と呼ぶ。九年•十年の流速及び連續時間の分布狀態は第 2 圖•第 3 圖に、各月の流速の分布は第 1 表に示されてゐる。尙注意したいのは九年には 10cm/sec を少し超える程度のものも相當“弱”で表はされて居り、その爲九年の 10〜15

第 1 表

昭和九年

南流

月	10 | 12	13 | 17	18 | 22	23 | 27	28 | 32	33 | 37	38 | 42	43 | 47	48 | 52	53 | 57	58 | 62	63 | 67	68 | 72	73 | 77	
I					2										
II					1										
III			1				1								
IV		1	1		1		2								
V	4	1	2	1	3	3		2	5	2	1	1			
VI	1	1	6	4	2	1	8	3	3	1				1	
VII	1	2	1	1	5	2	4	3	1	2	2		2	(110cm/sec)	
VIII	3	2	4		3	3	5	2	3	2			1	1	
IX		1			3	1		3	4	2	1				
X		3													
XI	2	1													
XII	1								1						
合計	12	12	15	7	20	10	20	13	17	9	4	1	3	1	110 cm/Sec 1

北流

月	10 | 12	13 | 17	18 | 22	23 | 27	28 | 32	33 | 37	38 | 42	43 | 47	48 | 52
III	1	1							
IV	2								
V	1	2	5	1					
VI	3		2		3	1			
VII	4	4	8			2			
VIII		2	10	2	3			1	1
IX	3	1	5	3	1	1			
X		1							
XI		1							
合計	14	12	30	6	7	4	0	1	1

昭和十年

南流

月															
III		1	1	1											
IV	5		2	1	1		1								
V	7	3	4	2	4	1	1	1							
VI	11	4	8	4	4	3		1	1						
VII	11	4	9	2	4	2	2	2	2		1				
VIII	14	6	6	2	6	2	2	1	1	1					
IX	3	3	3	2	1	5	2	1	1						
X	7	6	6	6	1										
XI	8	3													
XII	6	2	2			1	1								
合計	72	32	41	20	21	14	9	6	5	1	1				

北流

月									
III	1	2							
IV	6	1							
V	4	1	2						
VI	13	4	5		1				
VII	17	9	4	4		2			
VIII	29	11	4	2				1	
IX	23	7	6	3	1				
X	8	19	5	1					
XI	18	3							
XII	7	1							
合計	126	58	26	10	2	2		1	

第 2 表

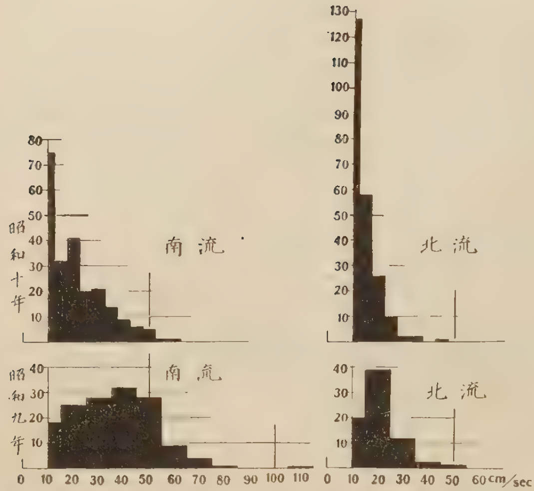
	南流 平均流速	南流 回數	北流 平均流速	北流 回數
昭和九年	42.9cm/sec	105回	31.3cm/sec	19回
〃 十年	34.0 〃	77〃	28.3 〃	15〃

cm/sec の頻度數が餘程少なくなつて居るらしい事である。從つて準急潮の回數を九年と十年とで比較する事は出來ぬ。然し九年は十年よりも流動は著しく强く、南流では 40 cm/sec 以

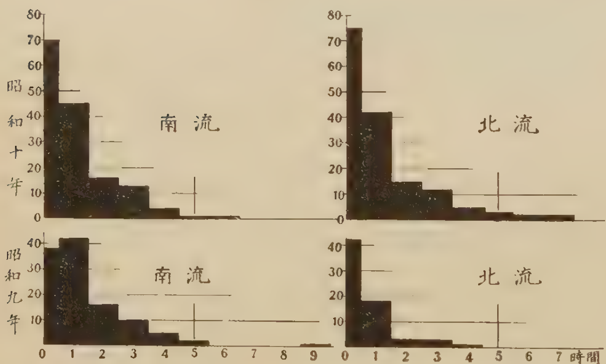
上、北流では 30cm/sec 以上のものが遙かに多く、急潮の平均流速も亦著しく大きい（第2表）。

急潮の連續時間を計算するに當り、朝最初の觀測に於いて既に急潮の始まつてゐる事があり、夕方の觀測打切時にも尙急潮の弱まらぬ事もある。斯様な場合には其の急潮の連續時間も不明となる譯ではあるが、之も參考として記錄に現はれてゐる間丈けの連續時間を計算し[(B)群]、急潮の始・終が共に其の日の觀測時間內にあるもの[(A)群]と比較する。今急潮及び準急潮を合はせその連續時間の平均値をとると第3表の樣になる。(但し連續時間 0 といふものを除いてある。)

弱流 十年八月末より弱流も測定値が記入されてゐるので、各月に分けて流速の分布圖を作ると第 4 圖の樣になる。北流は南流よりも回數多く、各月共大體に於いて 5cm/sec を中心として分布し、平均流速は 4.8〜5.4cm/sec である。南流は 2〜3cm/sec と



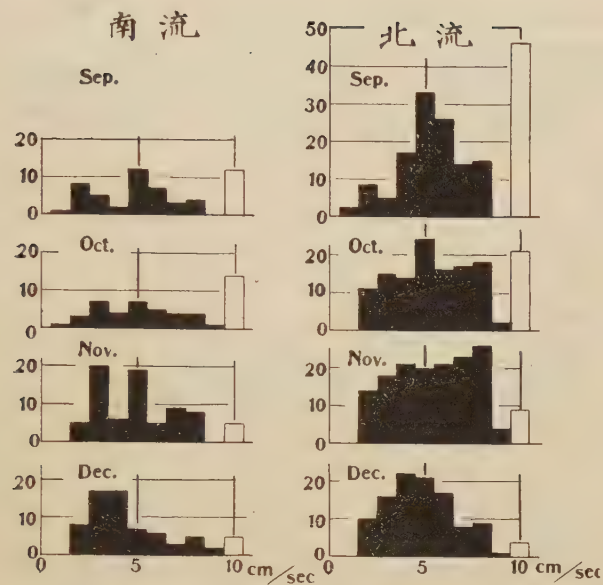
第 2 圖 昭和九年及び十年の急潮・準急潮の流速分布圖
九年は横軸に流速の間隔を 10cm/sec, 十年は 5cm/sec に取つて分布數を比較してあるが、九年の 10〜15cm/sec 十年の 10〜12.5cm/sec の部分は間隔が他の部分の半分である。



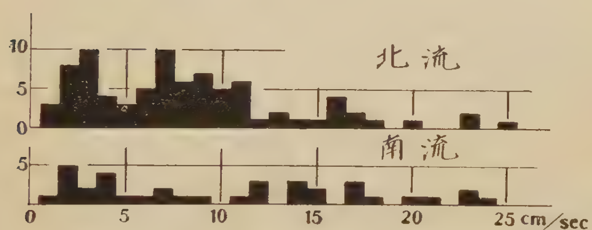
第 3 圖 昭和九年及び十年の急潮・準急潮の連續時間分布圖
連續時間の間隔を 1 時間に取つて夫々分布數を比較してあるが、0〜0.5 時間の部分は間隔が他の部分の半分である。又連續時間 0 のものは此の圖から省かれてゐる。

第 3 表

	南流 (A) 群	南流 (B) 群	北流 (A) 群	北流 (B) 群
昭和九年	1時間31分 (88回)	2時間8分 (32回)	1時間14分 (31回)	1時間51分 (8回)
〃 十年	1 〃 36〃 (85〃)	1 〃 39〃 (46〃)	1 〃 58〃 (85〃)	2 〃 0〃 (29〃)



第 4 圖　昭和十年九月～十二月に於ける各月の弱流の流速分布圖



第 5 圖　昭和八年七月二十八日～八月十三日の流速分布圖（但し急潮の長く續いてゐた間の記録は之から除外されてゐる）

5cm/sec と 2 つの群に分かれる様な傾向があり、從つて平均流も小さく 4.4～4.9 cm/sec である。尙同圖に於いて 10 cm/sec のものが大變多いのは 9～15 cm/sec 廣い範圍の流速が多くの場合單に 10 cm/sec と記入されてゐる爲である。各月の北流と南流の平均流速の差は大體一定してゐて約 0.5 cm/sec である。急潮では流速の大きいものは殆ど南流であるのに弱流では北流が却つて大きい。そして此の事は著者の八年夏期の觀測値（第 5 圖）にも表はれてゐる。

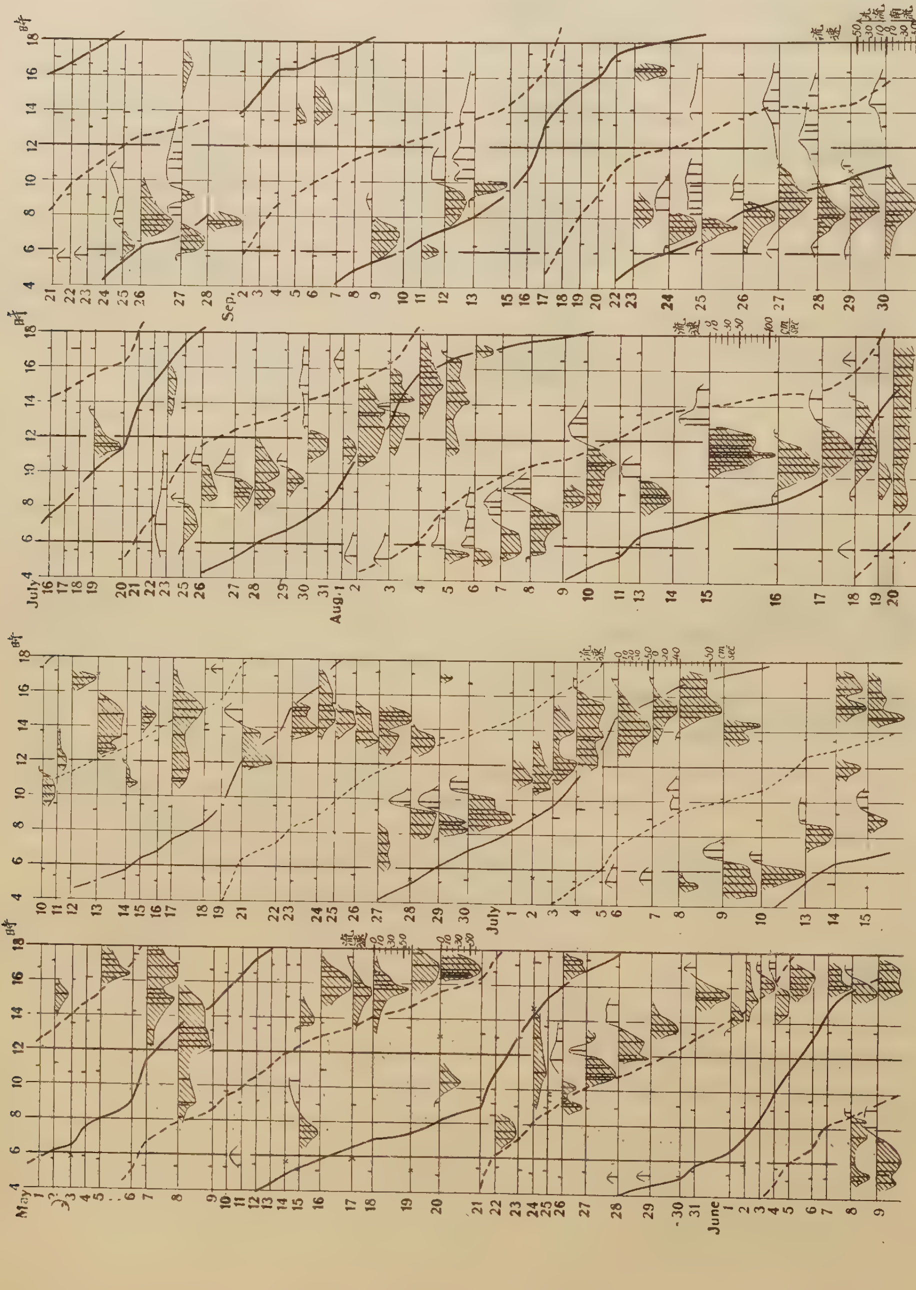
潮時との關係　昭和九年・十年の成層期の日々の流動を第 6 圖・第 7 圖に示す。圖中日々の橫線から上方へ向けて描かれた直線は北流を、下方へ向けたものは南流を示し、其の線の長さが流速に比例する。但し流速の單に“弱”とあるものは5cm/sec の大きさで描かれてゐる。此の流速を示す線の頂點を曲線で連ね（但し九年は急潮時丈けを）、南流は更に斜線を施して見易くしてある。斜に左上から右下方へ走る太い實線及び破線は附近內浦村重須の日々の高潮時・低潮時* を日々の橫線上にとり．之を結んで日々の潮時の遲れを見易くしたものである。

急潮が潮時のどんな時期に起こるかはあまりはつきりしてゐない。九年の五月から六月始めには漲潮時に起こつてゐるが、六月上旬～同月下旬には必ず午後に起こつて潮時と關係なく、六月二十七日～九月下旬の流動最盛期には殆ど落潮時に限られ、時に漲潮時に起こつても之は數日に亙つて每日漲潮時に起こると云ふ樣な規則正しいものではない。九月下旬又午前七時～九時に起こり潮時の變化と平行して遲れない。十年の急潮は九年に比べて弱いが出現時刻も九年程潮時との關係がはつきりしてはゐない。　六月・七月には急潮は落潮時に多い

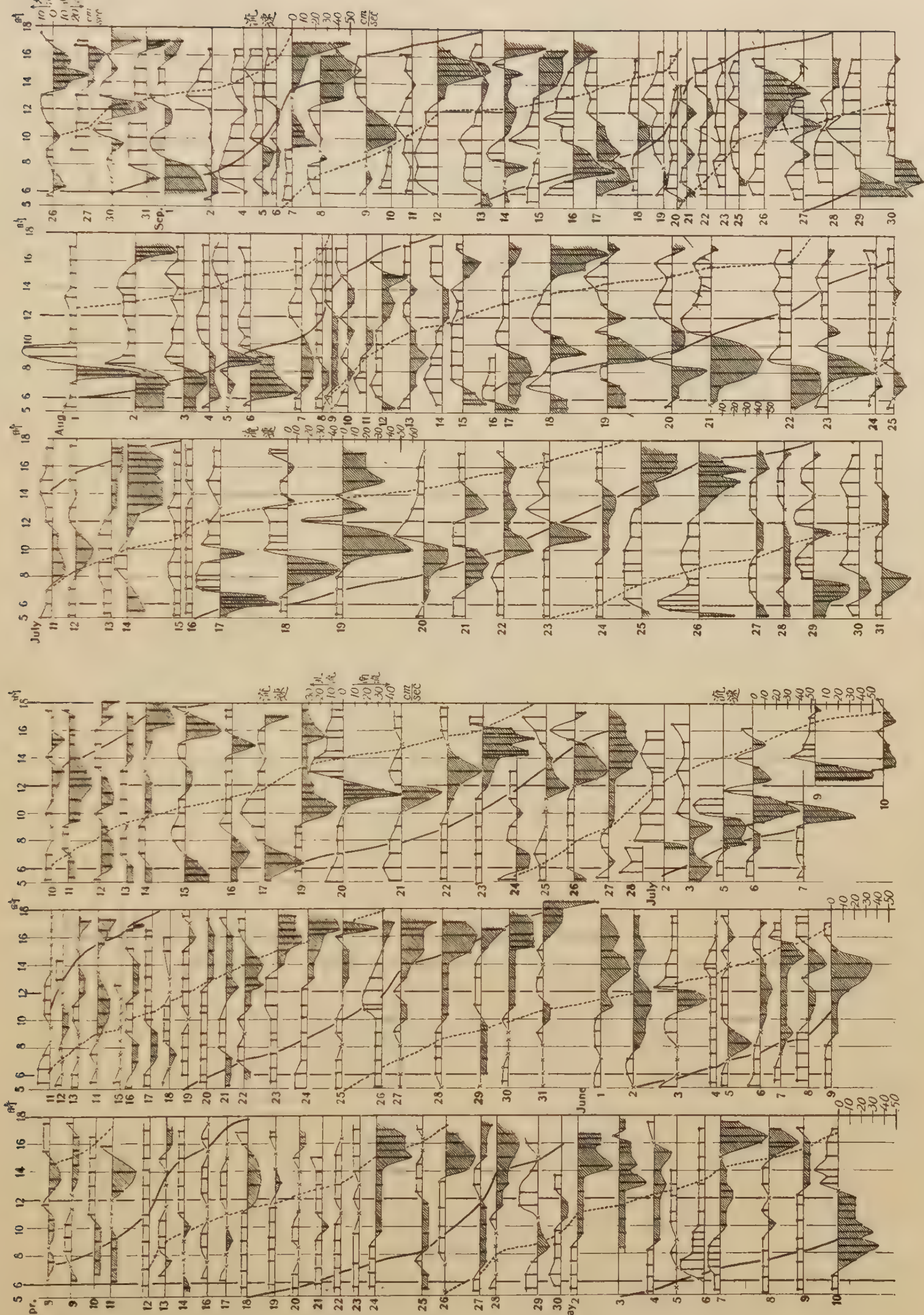
* 中央氣象臺發行の氣象要覽による。

が八月•九月には漲潮時に多く、時には漲潮時•落潮時に夫々１回宛即ち晝間２回１週間に亘つて見られた事もあり、潮時に無關係に毎日略ゝ同時刻に起こつたことも少くない。

上述の様に淡島東側の流動は大體に於いては潮汐に原因するものの様であるが、更に流動の週期に就いて考へて見る。 毎日の觀測は晝間丈けで之から週期を求めるのは 不便である



第６圖 昭和九年成層期の急潮出現狀態

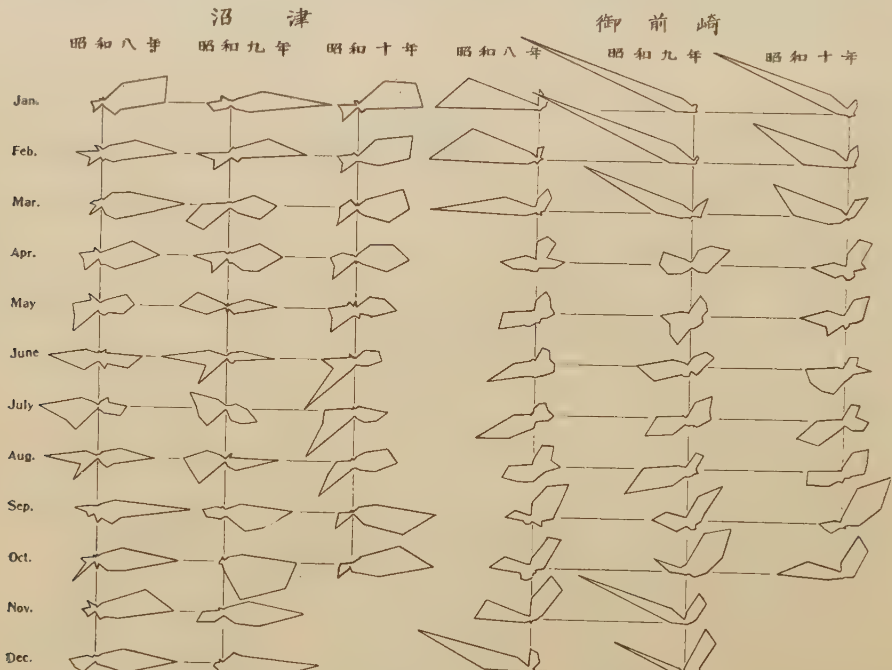


第7圖 昭和十年成層期の日日の流速

が、各月毎に觀測時間の合計を日々の觀測時間中に起つた流向轉換回數の合計で割つたもの卽ち流向轉換時の間隔の各月平均を求めると、若し流動が潮汐によるものならばその週期が現はれる筈である。勿論潮汐も小潮時には半日潮の現はれぬ事もあり、海流の強い場合には流向の轉換も起らぬから、流動が潮汐の影響によるものであつても斯樣にして求めた轉換時の間隔も嚴密な意味では潮時の週期が得られぬ事は當然である。昭和十年の記録から各月の轉換時の間隔を示すと第4表の通り、四月•五月は約7時間で大體潮汐の半週期に近いが、六月以降は著しく短く、八月は3.7時間の極小値を示し九月以後は殆ど一定で4.3〜4.5時間である。勿論之は南流•北流を平均しての事であつて、北流は一般に南流よりも持續時間が長い。要するに潮汐以外にもつと頻繁に流向を變化させる原因が存在してゐる。之に就いての

第 4 表　　流向•轉換時の間隔

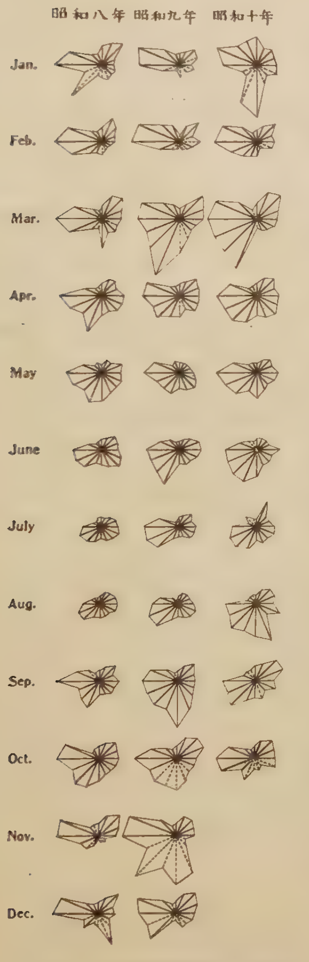
	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
轉換回數	34 回	51	67	75	86	64	55	55	41
觀測時間	243時間	343	314	306	322	291	244	236	177
轉換時の間隔	7.1 時間	6.7	4.7	4.1	3.7	4.5	4.4	4.3	4.3
〔古字沖の間隔〕	22.8 時間	19.4	11.6	8.3					



第 8 圖　沼津•御前崎兩測候所の昭和八年〜十年の各月の風向分布圖
但し風の方向の表はし方は中心から右•左•上•下へ向けて圖形の周邊に至る長さで東•西•北•南の風の割合を示し、斜の方向も夫々の方向の風の割合を示す。

説明は改めて駿河灣東北部全體の流動を論ずる時に讓りたい。但し古宇沖(淡島の西方約4 km)の轉換時平均間隔は四月・五月には淡島に於ける約3倍卽ち凡そ20時間で六月・七月になつても尙2倍以上(8〜12時間)で海流の影響の著しい事を示してゐる。

淡島東側の流向の轉換回數は勿論半日2回の事が一番多いが、7及び8回に及んだ事も夫々1回宛見られた。又十年七月六日は十時十分 40cm/sec の南流急潮あり、以後 130 分の週期で減衰振動を起し、四時過ぎの觀測打切時迄に 3 回宛の南北流を繰返へしたが、斯樣な週期は外の日にも時々見受けられるものである。



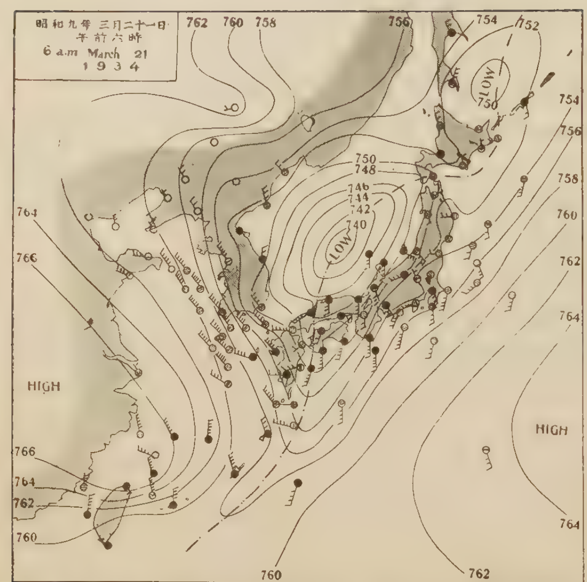
第9圖 御前崎測候所の昭和八年〜十年の各月の各方向の平均風速

但し風の方向は第8圖同樣、右・左・上・下が・東・西・北・南に相當し、線の長さが風速を表はす。點線はその方向の風の回數が全體の 1%以下である事を示す。

風との關係 駿河灣奧部の流動は駿河灣へ流入する黑潮分派の勢力の消長に關係し、從つて流動と風の關係を考へるに當つては、單に此の地方のみならず駿河灣外の風の狀態を注意しなければならぬ。依つて沼津・御前崎兩測候所の記錄を以て夫々代表させて考へる。先づ每日の風の記錄(沼津1日6回、御前崎每時)をその方向によつて分類し、各方向に對する分布數の割合を第8圖に、又御前崎の各方向の風の平均風速を第9圖に示してある。

之によると冬と夏とでは風の方向に著しい相違がある。先づ御前崎では十一月或は十二月から三月迄は西又は西北西の風が卓越し、その吹いてゐる時間は全體の50%を越え一月最も發達する。四月から十月或は十一月迄は西側と東側の風が凡そ相半してゐる。前者を冬季、後者を夏期の風の分布狀態と稱する。沼津では九月〜四月(冬季)東風多く、十二月・一月に最も發達する。五月〜八月(夏季)は西或は西南風の卓越する時季であるが、五月は未だ東風・西風相半してゐる。之によると冬季は灣外と灣奧と風向相反し、夏季は西風或は東風が一致して吹いてゐる事が多い。但し灣外では冬季の風の狀態の期間短く、沼津では著しく長い。卽ち四月・九月・十月は沼津では冬の風の狀態であるが、御前崎では夏季の風の狀態である。斯樣な風の分布狀態から見た冬季・夏季の區別は海の對流期・成層期に密接な關係があり、從つて流動の消長も之に支配されると考へられる。

成層期間の日々の急潮の出現或は休止も相當風の影響を受けることと思はれるが、之は又黑潮の消長に支配されるから單に駿河灣附近の風丈けでは明かな相關は求められぬ。(急潮の消長に略〻半月或は多少長い週期的のものが認められるけれど、大潮小潮との關係も明かでない。) 但し此處に興味ある現象は春季大急潮が、御前崎に南南西の强風乃至烈風が吹いた後數日を經て起こる事である。冬季は御前崎も沼津も南南西共



第 10 圖　春季大急潮を起こすと考へられる本邦の南方洋上に於ける南風烈風の出現
（昭和九年三月二十一日午前六時の天氣圖）

の他南方からの風は甚だ稀で、時に吹いても數時間と續かず風速も小さい。所が三月の南南西の風は平均風速甚だ大きい(第 9 圖)。之は氣壓の配置・不連續線の通過によつて僅か 1 日或は數時間 10 m/sec 以上時には 26m/sec の强風・烈風が吹き續けた爲である。當時の天氣圖を見ると一層具體的な關係を知る事が出來る。例へば九年三月二十一日午前六時の天氣圖(第10圖)の様な風の狀態は冬季には見られず、三月頃突然起こる現象の様である。即ち顯著な不連續線が本土を南北に横斷して東へ進む時南方沖合に南風の烈風を生じ、之が黑潮を接岸せしめ、やがて沿岸に急潮を起こすのではないかと想像される。斯様な不連續線・風の配置を三月の天氣圖から拾ひ上げて見ると第 5 表の

第　5　表

御前崎の南南西の强風出現					淡島の春季大急潮
昭和 8 年				三月中不明	III月 27日 早朝 最大流速 不明
9 年	III 月	21 日	13時	最大風速 SSW 25.7m/sec	III 29 早朝 〃 40m/sec
10,	III,	16,	9～15	書間の天氣圖なく沖合の風の狀態不明	III 25 早朝 〃 25 〃
(10,	III,	24		御前崎の南西風は弱いが遠い沖合では南風甚だ强烈)	

様になる。四月には時に南方からの强風が沖合に發達しても、此の時期になると急潮も時々起こるのでどの急潮がその强風によつて誘起されたのか判定出來ぬけれど、主として三月に起こる春季大急潮は對流期の終末を告げるものであり、その後の急潮の先驅をする顯著な現象であるし、三月の南方から吹く烈風も亦唯 1 度しか見られぬ程度のものであるから、當然そこに或る相關を推定し得るわけである。而して此の强い南風と灣奥の急潮には 10 日に近い日數の差があることも注意せねばならぬ事柄である。

東北海區の鰹漁場中心と潮境との關係

宇　田　道　隆

（水　産　試　験　場）

Locality of Fishing Centre and Shoals of "Katuwo," *Euthynnus vagans* (Lesson), Correlated with the Contact Zone of Cold and Warm Currents.

Mititaka UDA

SYNOPSIS

Recently several investigations have shown that the main fishing ground of "Katuwo," *Euthynnus vagans* (Lesson), in the Pacific region off North-eastern Japan, moves in the zone of temperature 20° to 24° C and is concentrated most abundantly in the region of temperature about 22°C. However, in spite of the same favourable water temperature, the actual distribution of the fishing ground is not uniform but is denser in some regions.

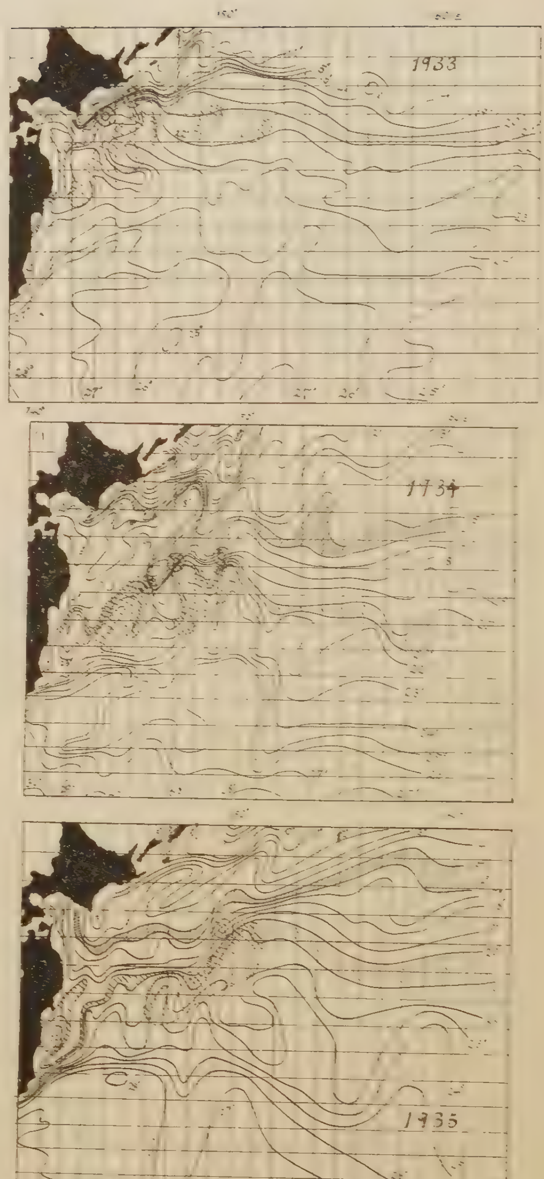
Of the records in 7 years from 1929 to 1935, the writer finds out the following remarkable relation between the locality of the centres of fishing grounds of "Katuwo" and the distribution of water temperature. In summer the fishing centre lies at the northernmost head of warm current, or is located slightly to the west of it, which forms a convergent cyclonic vortex with northern cold water in the contact zone of the cold and warm waters. Such a region is most conveniently noticed by the steepest temperature gradient between the zones of 15–16°C and of 20–21°C. On the mechanism of such aggregation of shoals, the writer considers that the shoals of "Katuwo" are at first introduced by the invasion of warm current in the region and they are accumulated mechanically by the cyclonic convergent vortex produced between warm and cold current in consequence of the said invasion.

The idea previously proposed by the same writer that shoals of "Katuwo" off North-eastern Japan, before they reach the region just stated, migrate keeping pace with the movement of fishing centre, is supported again by the results of the last marking experiment on "Katuwo" carried out in 1935, and also, by the results of investigation on the records of 1932, that the medium size-group appears as the dominant classes of "Katuwo" as in the case of 1933.

東北海區の鰹漁場分布と表面水溫との關係に就ては昭和四年來研究續出し、(1),(2),(3),(4),(5),(6) 之に依つて 20°～24°C 就中 22°～23°C に最多出現を示すこと、適溫水帶の移動に伴つて之の中に存在する鰹漁場の移動すること等が知られるに至つた。然るに斯かる適溫水帶內に於ても實際の鰹漁場の分布狀態は決して一様でなく、所々に集つて偏在する傾向があり、水溫同一なるにも拘らず魚群の濃淡には大差がある。此の現象が如何なる海況の條件に依つて生起されたかを研究した結果が本稿である。

適溫水帶內に於ける鰹漁場の分布狀態　昭和八・九・十年３ケ年の八月上・中旬に一齊海洋調査が行はれて水溫分布等が廣汎な區域に亘つて精細に知り得られたので、先づ之に就て調査した。

主要鰹漁場* は3ケ年共22°Cの等溫線の最も北方に突出した尖端部域(中心は稍西側に偏在)に見出されること第1圖に示す如くである。次に上記3ケ年に就き八月一日〜十五日の經緯度1°桝目内の鰹漁場出現數・合計漁獲尾數・單位漁場當り漁獲尾數の分布を神奈川縣ラヂオ漁況日報を基にして圖示し、之に20°, 22°, 24°C の等溫線を重ねて描いて見ると(第3圖)、漁場は20°〜24°C の水帶內に22°C 線を中心として分布して居ること、等溫線の波狀凹凸多く且其間隔狹く、不連續線(潮境線)の發達著しい所に集って居り、前述の如く等溫線の北に突き出た尖端部域から其の西側に亘り東側よりも漁獲高及び漁場の數が比較的多いことが分る。殊に主要漁場は水溫勾配の最大なる區域に頗る良く對應した位置にあり、實際的には15°〜16°C の水帶と20°〜21°C の水帶との間の水溫勾配が最も大きい區域の寒暖兩流系水の潮境に面して最も明瞭に看取される(第1圖参照)。



第1圖 昭和八(上)・九(中)・十(下)各年八月上・中旬主鰹漁場及び表面水溫分布

次に昭和四〜七年の各年八月の資料(第2圖)に就て以上の如き吟味を試みる。

(i) 昭和四年[3]。沖合の冷水帶の東側に當り22°C 線を中心に主要漁場を認める。

(ii) 昭和五年[5]。主要漁場は23°〜24°Cの水帶にあり、前年同樣沖合冷水帶の東側に偏在する。此の傾向は七月中・下旬にも認められる。

(iii) 昭和六年[6]。主要漁場は21°〜22°C の水帶にあり、上・中旬には沖合冷水帶の東側に、

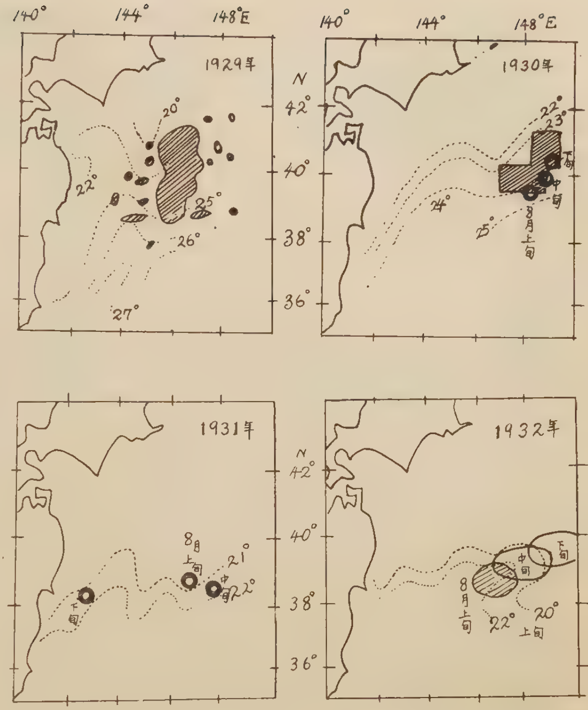
---

* 試驗船、營業船の報告を總括して得たるもの。

下旬には近岸冷水帶の東側にある。

(iv) 昭和七年。[7] 主漁場は八月上•中旬 20°～22°C を中心に暖流系水尖端と其の西側に位する。

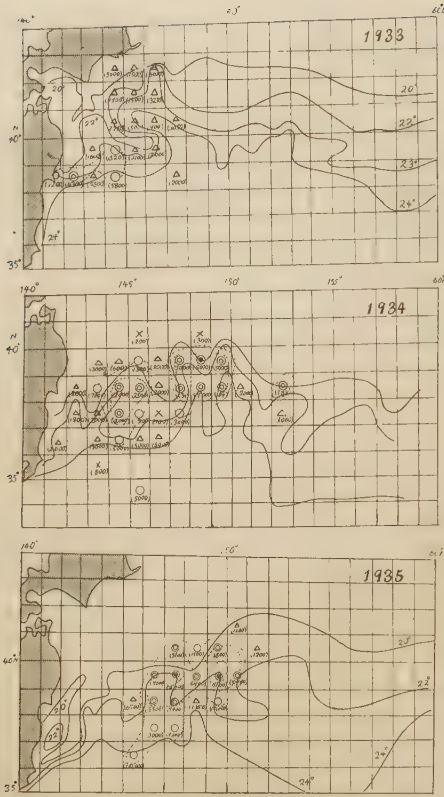
更に潮境を之に沿ふて切斷した垂直斷面内に於ける水溫•鹽分の分布を見ると、寒流系水塊が暖流系水塊の西側に近接して中層に現はれ、兩者の間に不連續面を顯著に示すことが分るが(例第4圖)、此の冷水塊は上方の暖水塊を突き上げ‡、魚群を濃縮して居り、暖水中心の東側では暖水が冷水の上に單調に乘り上げて居り、非對稱性を示す。卽ち以上を一括すれば、**東北海區に於ける盛夏の鰹漁場は 20°～24°C の適溫水帶中の 22°C線を中心に、同線の最も北方に進出して寒流系水との間に最も顯著な潮境を示す區域（15°～16°C の水帶と 20°～21°C の水帶とが最も相近接する區域）に於て暖水帶の尖端及び其の西側（冷水帶の東側）の區域に偏在する傾向がある**と云へる。之れ北原氏の力唱された漁況に關する法則**魚群は 2 海流の衝突線に多い**[8]の一の擴張である。然らば何故に斯くの如き漁場の偏在を潮境に示すであらうか。



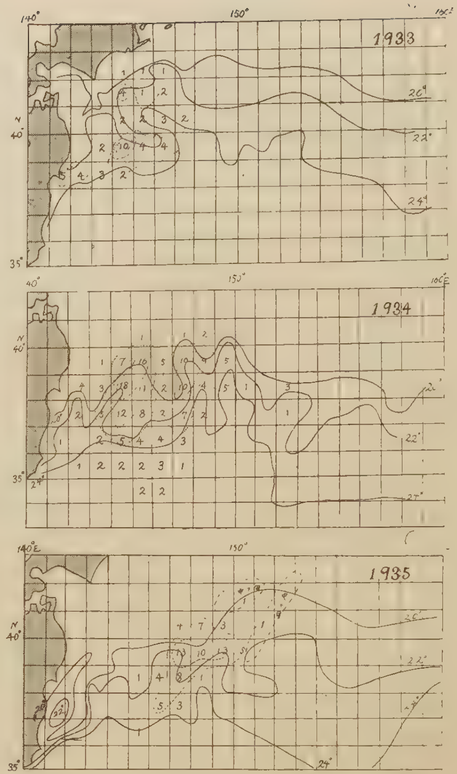
第 2 圖　昭和四•五•六•七年八月鰹漁場及び水溫分布

潮境に於ける漁場中心の偏在と魚群の集積の所以　V. BJERKNES[9] が北方冷氣塊と南方暖氣塊の境界に發生する低氣壓に就て論じた樣に、北方に位する冷水塊が南西に流動し南方に位する暖水塊が北東に流動する際には、兩者の潮境は波狀をなし來り、渦動の漸次發達すると共に捩れ來り、其の西側に反時計廻りの渦動が顯著になるものと見られる。EXNER 流に暖水の頭或は冷水の頭が突き出して障壁をなしたとしても此際起される渦動に關しては同一である。又 L. ROSENHEAD[10] は理論的に正弦的不連續線波狀形が非對稱性を帶び一列の渦動を生ずることを敎へて居る。更に S. K. BANERJI 等[11] は實驗的に之を示す結果に達した。G. WÜST[12], 及び筆者[13]の調杳に依れば、寒暖兩流の潮境なる所謂 Polar front は一の大なる收斂帶に該當する。A. DEFANT[14] は Polar front に出來る樣な反時計廻りの渦動に依つて重い下層の榮養分に豐富な海水が潮境で上昇して居ることを示したが、海表面では地

‡ A. DEFANT: Dynamische Ozeanographie. (1929), S. 112 に依れば輕き上層水の急速な反時計廻り廻轉に際しては重き下層水が渦心に上昇する。

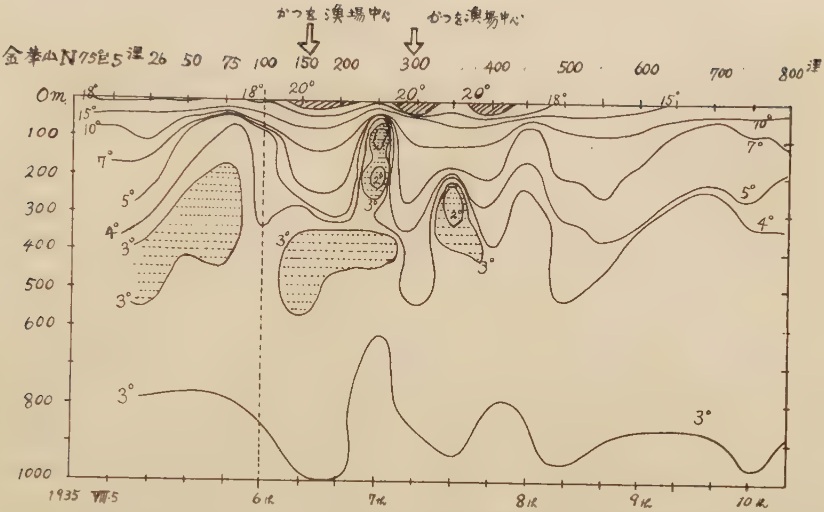


第 3 圖 A　鰹漁獲分布と水溫分布。
上昭和八年八月一〜十五日，中昭和九年八月五〜十五日，下昭和十年八月一〜十五日。
漁獲尾數：◎5萬以上，◎ 2〜5萬，○ 1〜2萬，△ 1千〜1萬，× 1千以下。點線は等漁獲量線。括弧內の數字は單位漁場當り漁獲尾數。



第 3 圖 B　鰹漁場頻度分布。
上昭和八年八月一〜十五日，中昭和九年八月五〜十五日，下昭和十年八月一〜十五日。
數字は經緯度 1° 枡目內の漁場。頻度。點線は等頻度線。

表面上に於ける低氣壓の場合と同樣流れが收斂性を持つであらう。BÖHNECKE, HENTSCHEL, WATTENBERG[(15)] の唱へる如く、潮境域に於ては富營養に伴ふ多浮の爲に索餌魚群を濃集せしむるとも考へ得られるが、一方暖寒兩流の潮境に實際起る反時計廻りの收斂性渦動と暖水の突入に依る誘導とは浮其他の浮游物及び暖流性魚群を集積せしむるであらうから、結局斯かる集積現象は生物的•機械的兩原因の複合に基因するものであらう。然し乍ら、潮境に於ける鰹魚群を濃密ならしむる主要原因は恐らく斯くの如き暖水の突入と之に基因する寒水との潮境に於ける反時計廻り收斂性渦動に依る機械的集積作用に在ると考へられる。今一般に不連續的境界に於て收斂 K があれば水平流の x-, y-成分を u, v として $K=-\left(\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}\right)>0$ であるから、$w_0=\frac{1}{\rho_0}\mathrm{div}\,S$, 玆に S は流量ヴェクトルで ρ を密度とすれば $S=\sqrt{S_x^2+S_y^2}=\sqrt{\left(\int_0^h \rho u dz\right)^2+\left(\int_0^h \rho v dz\right)^2}$ なる式に應ずる密度 ρ_0 の下降流 w_0 が境界に於て存在するのは



第 4 圖 昭和九年八月上旬金華山沖水温斷面圖と鰹漁場位置（蒼鷹丸）。

當然である。σ なる密度を有する浮游物の集積量 A は w_0 に比例して増大する。卽ち $A=-\int_0^t \sigma w_0 dt=-\bar{\sigma}\,\bar{w}_0 t=-\int \frac{\sigma}{\rho_0}\,\mathrm{div}\,S dt$。今何處でも $\rho=\rho_0$, $\left(\frac{\partial \rho}{\partial t}=0\right)$ なれば $A=-\int \sigma\left(\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}\right)dt=\bar{\sigma}Kt$。卽ち A は時間 t と共に K に比例して増大する。玆に $\bar{\sigma}$ は時間 t の間の浮流物質の平均の密度である。之より潮境に於ける流れの收斂度の著しい程鰹魚群の濃密に集積せらるゝ事を類推し得るであらう。

鰹魚群の洄游徑路 八月潮境に達する以前の鰹の洄游徑路は如何。鰹魚群の分布に就ては昭和八年丸山武男氏の助力を得て昭和七年度の資料に就て同様の調査を行ひ、再び前同様[16]東北海區に中判鰹の階級卓越を見出し、前に提示した洄游說[16]を有力にした。昭和十年七月に行はれた鰹の標識放流試驗* に依れば、七月十日宮崎縣水產試驗場船が 35°40′N, 147°02′E で放流した鰹 1 尾が九月一日金華山 E/S 120 浬で靜岡縣勇喜丸に、1 尾は九月六日金華山 E/S$\frac{1}{2}$S 85 浬で靜岡縣萬成丸に依つて再捕報告され、之等から**東北海區の鰹漁場が魚群と相伴つて移動する**との考を力附けて居る。鰹の漁場中心は大略暖流系の等溫線曲率極大點の軌跡の方向に移動して行く(例へば昭和五年[5]、同七年[7])が、此の點尙引續いて研究中である。

以上を要するに東北海區鰹漁場中心の位置は潮境と密接な關係があり、等溫線の配置、暖流の遠近・强弱が豫測出來れば或る程度迄豫知出來るものである。但し漁獲高の絕對値の豫想は之と別に研究を進めなければならぬ。

昭和10年10月12日

* 第四回漁撈海洋調査擔當官協議會にて水產試驗場より發表。

文　　　献

(1) 宇田道隆： 昭和四年度の鰹漁と海況との關係、水產物理談話會々報第 8 號 (1929).

(2) 宇田道隆： 昭和五年度豆南以北の鰹漁況に就ての一研究，同上會報第21號 (1931).

(3) 小安正三： 函數漁況論(第一輯), p. 205 (1932). (大日本水產會刊行)

(4) 小安正三： 函數漁況論 (第二輯) (1934). (〃)

(5) 高山伊太郎, 安藤精治： 昭和五年かつを漁況の一考察。 水產試驗場報告第 5 號。 pp. 43-44, (1934). (池田信也, 安藤精治： 昭和五年度東北沖合鰹漁況の一考察。 漁撈會誌 (1932). 參照)

(6) 佐々木武雄, 武久伊作： 東北海區に於ける昭和六年鰹漁況の一觀察。 樂水會誌第 27 卷第 4 號 (1932).

(7) 水產試驗場： 海洋調查要報。 No. 51. p. 252. 昭和七年下半期かつを漁場圖。

(8) 北原多作： 漁村夜話。 pp. 306～308. (1921) 及び海洋調查と魚類の洄游 (水產講習所刊行 1917)。 STEUER, A: Planktonkunde (1910). S. 594 參照。

(9) BJERKNES, V.: Physikalische Hydrodynamik mit Anwendung aub die Dynamische Meteorologie. (1933). S. 509.

(10) ROSENHEAD, L.: The Formation of Vortices from a Surface of Discontinuity. Proc. Roy. Soc. London. Vol. 134 A. pp. 170～192 (1931). 式の訂正が Proc. Camb. Phil. Soc. Vol. 28, p. 44 (1932) にある。

(11) BANERJI, S. K. & GHATAGE, V. M: On discontinuous fluid motion under different thermal conditions. Indian Journ. of Physics. Vol. 7. Part. III. p. 166～228. (1932).

(12) WÜST, G.: Schichtung und Tiefenzirkulation des Pazifischen Ozeans. (Veröff. d. Inst. f. Meeresk. (1929).

(13) 宇田道隆： 水產試驗場報告第 3 號 p. 120～127 (1930) 及び同報告第 6 號 p. 96～98 (1935).

(14) DEFANT, A.: Ber. über die Ozeanogr. Untersuchungen u. s. w. Sitz. Ber. d. Preuss. Akad. Wiss. Phys. Math. Klasse. 1930 (16), 1931 (19).

(15) BÖHNECKE, A., HENTSCHEL, E. u. WATTENBERG, H.: Ann. d. Hydr. u. s. w. S. 233 (1930).

(16) 宇田道隆, 筑紫次郎： 鰹の魚群組成の地方的變化。本誌第 3 卷第 4 號。pp. 196～202 (1934).

三河灣に於ける打瀬網の模型實驗

宮　本　秀　一　明

（水　產　講　習　所）

The Model Experiments on Sailing Trawl Net used in Mikawa Bay.

Hideaki MIYAMOTO

SYNOPSIS

The original sailing trawl net, of which a model of 1/30 was made for study according to TAUTI's principle of model net construction, is used in Mikawa Bay. The arrangement of net pieces and the construction of the net are shown in Figs. 1 and 2.

The tension on the net under various pulling speeds estimated from the model experiments coincides with that of the original net as shown in Fig. 3. In the figure the former is plotted with triangles, while the latter with circles. On the fishing ground in practical case, where the tidal currents exist, the pulling speeds relative to the sea-bottom does not always coincide with those relative to the water. When the tension of the original net was, as shown in Fig. 3, plotted against the pulling speed relative to the water, with different marks for different current velocities, it can be concluded that the tension on the net due to the slip on the sea-bottom has a constant value of 35 Kgs.

Now let, R and v denote the tension of the net and the pulling speed relative to water, then for the original net we get a relation, $R=0.038\,v^2+35$ and from the model experiments, $R=0.018\,v^2+35$. The greater coefficient of v^2 obtained for original than for the model net is due to the fact that the original net is pulled through the mud or through muddy water. So, in the figure, the results from model experiments are shown converting the tension of the model net into that of the original by the relation, $R=2.1\times 0.018\,v^2+35$.

The form of model net was photographed from above and lateral sides under the pulling speeds which are, if converted into the originals, 1/8, 1/4, and 1/2 miles per hour. Of the reproduced figures in Fig. 3, the upper three show the form of net, of which the hight of each of both wings is kept to be 0.5 m at its centre.

底曳網を色々な速さで曳いた場合、或は曳綱の長さを色々に變へた場合の網の抵抗や形狀を見るために、三河灣で使用される打瀬網の模型實驗を行つた。

實驗に用ひた實物網は愛知縣三谷町の大目打瀬網で其の構造の概要は第 1・第 2 圖に示す通りである。此の網は船の舳と艫とから張り出した圓柱（やりだし）の各々の先に曳綱をとり、船を横にして帆で曳かれる。曳く方向は風向に依つて定まるが、成る可く潮流の流れの方向に、潮流の速さよりも稍々速い速さで曳く。漁場は普通 4〜7 尋の砂泥底で、曳綱は曳網の速さに應じて水深の 3〜6 倍に延ばす。猶此の網には第2圖に示す様に、前天井網の浮子綱が袖網に附く個所の袖網の幅を色々な廣さに加減して、網の受ける抵抗を自由に調節し網が浮上することを防ぐ様に吊紐を設けてある。

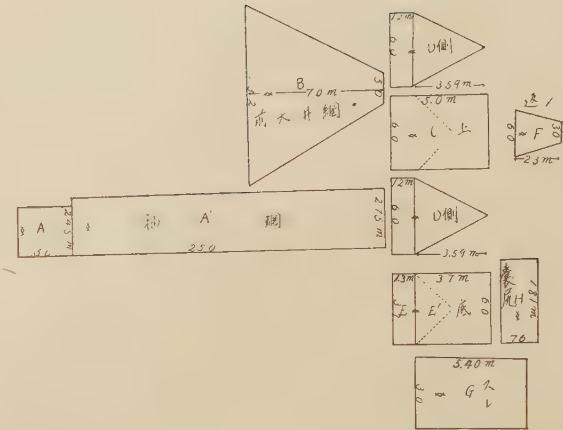
模型網は田内博士の比較則[1]に從つて次の様な順序で使つた。

---

1) TAUTI, M.; A relation between experiments on model and on full scale of fishing net. 日本水產學會誌, 3 (4), 1934.

(1) 模型網は實物網の 1/30 にした。從つて模型網の網地の廣さ,總ての綱類の長さは、皆此の縮尺通りにした。

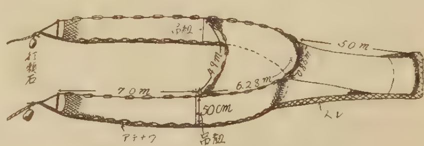
(2) スレ及び嚢の底の一部を除いて、模型網の網絲には總て絹絲を使ひ、其の太さ或は網目の大きさは、實物網と相對應するどの部分に就いても夫々實物網の網絲の太さ或は網目の大きさの 0.234 倍である様に定めた。



第 1 圖　網地の配置
網地の幅は網目數を以て示す

(3) 模型及び實物網の網絲比重は夫々 1.25（絹絲）及び 1.39（綿絲）で、網目の大きさの比は 0.234であるから、模型網の曳綱の速さは實物網の曳綱の速さの

$\sqrt{0.234\times(1.25-1)/(1.39-1)}=0.388$　となる。



第 2 圖　出來上り圖

(4) 沈子綱, アテナワ, 曳綱の一部等の様に直接海底に接觸する綱を除いて其の他の綱類は, 水の抵抗を無視すると, 模型及び實物網の綱類の比重は夫々 1.39（綿絲）及び 1.64（棕梠）又は 1.43（マニラ）若くは 1.47（南京麻）であるから, 模型網に用ひる綱の太さは實物網の棕梠綱に對しては $\sqrt{0.234\times\frac{1.25-1}{1.39-1}\times\frac{1}{30}\times\frac{1.64-1}{1.39-1}}=0.091$, マニラ綱に對しては $\sqrt{0.234\times\frac{1.25-1}{1.39-1}\times\frac{1}{30}\times\frac{1.43-1}{1.39-1}}=0.074$, 南京麻に對しては $\sqrt{0.234\times\frac{1.25-1}{1.39-1}\times\frac{1}{30}\times\frac{1.47-1}{1.39-1}}$ $=0.078$ となる。

(5) 沈子綱, アテナワ, 曳綱の一部, 沈子及び打瀬石等の様に抵抗を考へなければならないものでは、D_1' 及び D_1'' を模型及び實物網の綱類の太さ或は沈子、打瀬石等の大きさとし、λ' 及び λ'' を模型及び實物網の寸法とすると $D_1'=\frac{\lambda'}{\lambda''}D_1''$. 又 V',V'' 及び W', W'' を夫々模型及び實物網の曳綱の速さ及び綱類或は沈子、打瀬石等の水中に於ける重量とすると、$W'=\frac{v'^2}{v''^2}\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}W''$ の關係がある。依つて模型網に用ひる之等の綱類の太さ, 或は沈子, 打瀬石等の大きさは實物網に於ける夫等の大きさの 1/30 とし、且之等の水中に於ける重量は實物網に於ける夫等の重量の $0.150\times(1/30)^2=0.00017$ の倍となる様にした。

(6) 模型及及び實物浮子の比重は夫々 0.175（コルク）及び 0.294（桐）であるから、模型浮子を實物浮子と同數に附け、浮子の抵抗を無視すると、模型浮子の大きさは實物浮子の大きさの $\sqrt[3]{\left(\frac{1}{30}\right)^2\times 0.150\times\frac{0.294-1}{0.175-1}}=0.0524$ となる。

第1表 實物及び模型網の網地

實物網*					模型網		
名稱	符號	材料	太さ(直徑)(mm)	網目の大いさ(cm)	材料	太さ(直徑)mm)	網目の大いさ(cm)
袖網	A	綿絲4號	1.01	5.5	絹絲	0.236	1.29
	A′	〃 6號	1.24	6.6	〃	0.290	1.54
前天井網	B	綿絲6號	1.24	6.6	〃	0.290	1.54
嚢網, 天井	C	綿絲8號	1.39	6.0	〃	0.236	1.40
〃 側	D	〃 〃	1.39	6.0	〃	0.236	1.40
〃 底	E	南京麻3子	3.80	6.0	絹絲	0.690	1.09
〃 底	E′	綿絲8號	1.39	6.0	絹絲	0.236	1.40
返シ	F	綿絲3號	0.80	3.8	〃	0.187	0.89
スレ	G	南京麻3子	3.80	13.6	綿絲	0.690	2.46
ミソコ(魚捕)	H	綿絲	1.80	5.5	絹絲	0.422	1.29

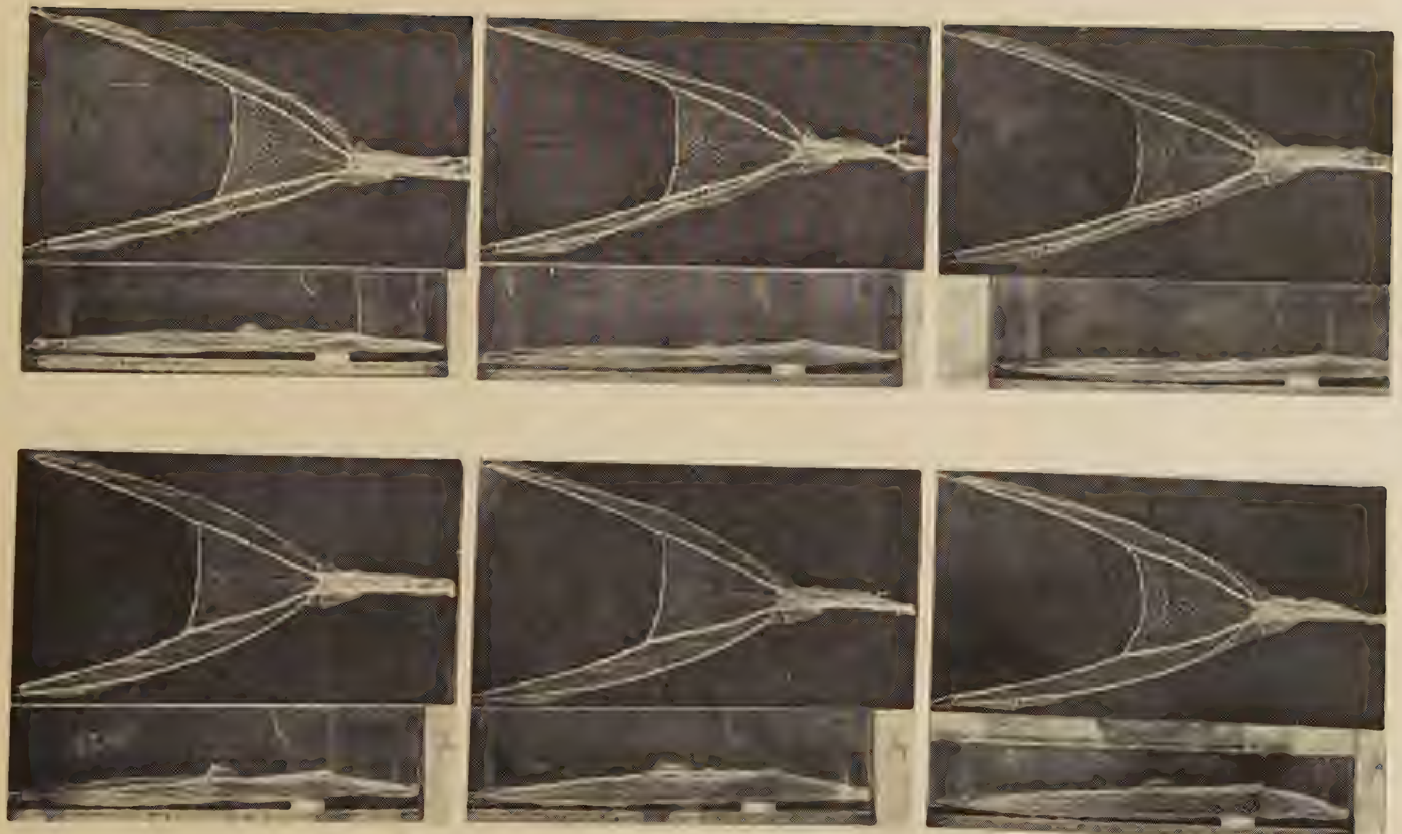
* 實物網の網地にはカッチ染を用ふ。

第2表 實物及び模型網の綱類

實物網					模型網	
名稱	材料	太さ(直徑)(mm)	長さ(m)	本數	材料	太さ(直徑)mm)
浮子綱(片袖分)	シュロ3子	10.06	15.23	2	綿絲	0.912
浮子綱(前天井の部)	シュロ3子	10.06	4.90	2	〃	0.912
沈子綱(片袖分)	マニラ麻2子	16.00	15.23	1	ラミー	0.533
アテナワ(片袖分)	ワラ3ツ打	38.00	15.23	1	〃	0.533
力綱	南京麻3子	6.20	5.00	4	綿絲	0.483
目通シ	南京麻2子	6.17	13.83	2	〃	0.481
〃	トワイン 子	2.40	—	—	〃	0.178
吊紐	南京麻3子	8.00	0.50	2	〃	0.187
曳綱	マニラ麻3子	30.00	7.60	2	ラミー	1.000
〃	〃	18.00	114.00	2	綿絲	1.330

此の様にして得た模型網の詳細は第1乃至第3表に示す通りである。

偖て此の模型網に懸る抵抗は實物網に懸る抵抗の $\left(\frac{1}{30}\right)^2 \times 0.234 \times \frac{1.25-1}{1.39-1} = \frac{1}{6,000}$ となるから、模型網に就いて得た張力を 6,000 倍すれば實物網の張力となる。依つて以下實驗の結果は總て實物網に引き直して示すことゝする。



第 3 圖　袖幅 21 m 水深 7.0 m 曳綱の長さ 38 m の場合の曳網の速さと網の形狀.

上列は 0.50 m の垂緒のある場合、下列は吊紐を除いた場合。兩列とも左より右へ順に曳網の速さ 1.8, 1.4 及び 1.0 mile/hour

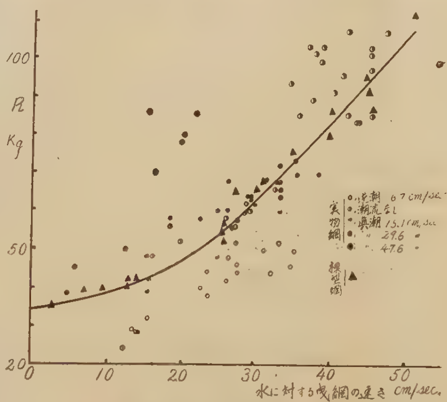
第3表 實物及び模型網の浮子、沈子其の他

實物網					模型網	
名稱	材料	大いさ	浮力又は沈力	個數	材料	大いさ
浮子	桐	22×6×2 cm	—	30	コルク	1.15×0.315×0.105 cm
沈子	瀬戸燒	101 g	53.5 g	162	鉛	0.010 g
打瀬石	石	6.5 kg	3.5 kg	2	〃	0.653 g
手木	鐵	長サ 0.3m 徑 10.35mm	176 g	2	銅線	0.037 g

模型網は水槽の底をベルト式に回轉するカンバスの上に置き、網を曳行する代りに底と水槽中の水とを移動させる樣な裝置で實驗を行つた。

曳網中に於ける網の形狀を直上と直横とから撮影して第3圖を得た。同圖に見る樣に網は非常に遲く曳かれる場合でも十分に擴がる。之は此の網が遲く曳かれることが非常に多い爲に、水の抵抗を受けなくても網自身で十分形を保ち得る樣な構造をして居る爲である。吊紐のある場合は翼網の幅も前天井網の高さも吊紐の長さに依つて極限され、網は非常に低くなり、魚種に依つては漁獲の上に可成りの影響を來す樣である。

實物網に就いて測つた張力と模型網に就いて測つた張力とを第4圖に示す。實際漁場に於ては潮流がある爲に、網の海底に對して動く速さと水に對して動く速さとは多くの場合一致しないが、第4圖に示す樣に、網の水に對して動く速さと其の時の網の張力とを、潮流の速さ毎に符號別に圖示すると網の抵抗は大體水に對する曳網の速さに依つて定まり、海底より受ける抵抗は曳網の速さに關係なく略一定の値（約35 kg）をとる事が判る。



第4圖 實物網と模型網とから得た張力の比較

張間 11 m, 水深 7 m, 曳綱の長さ 38 m, 吊紐の長さ 0.5 m. 漁場の底質は稍硬き砂泥。

今網の抵抗を R, 水に對する曳網の速さを v とすると、實物網に就いては $R=0.038\,v^2+35$ が得られる。模型網では常に底と水とに對する網の速さを同一に保つて實驗の結果 $R=0.018\,v^2+35$ を得た。即ち模型網と實物網とは底との摩擦抵抗が同じ値をとつた。實物網に於ける v^2 の係數が模型網のそれに較べて大きいのは、實物網の海底に接觸する部分が軟泥や泥水等の中を通る結果である。從つて模型實驗の結果には此の補正を行はなければならないから、模型實驗の結果を $R=2.1\times0.018\,v^2+35$ と補正して得た結果を模型網から得た結果として示した。

此の樣な補正を行つた結果は實物網と模型網の兩者が好く一致するから、模型網に依つて實物網の性狀を究め得ることが判る。

以下述べる處は總て上述の補正を行つて得た模型實驗の結果である。

第 4 表

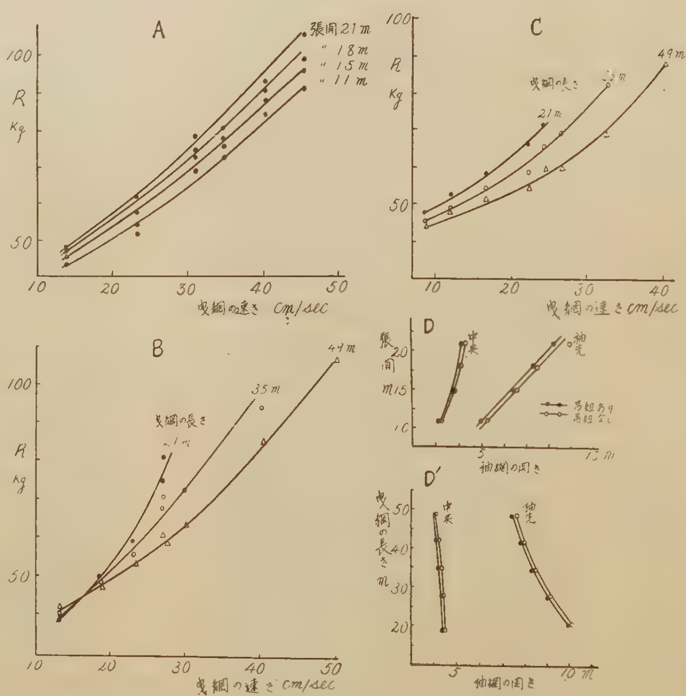
水深 (m)	張間 (m)	曳網の長さ (m)	網の浮上する曳網の速さ (cm/sec)	吊紐の長さ (m)	備考
7.0	11.0	38.0	50.0	0.50	袖先浮く。
,,	,,	,,	55.0	,,	袖網 1/2 浮く。實物網でも浮上の形跡を觀測す。
,,	21.0	21.0	28.0	,,	袖先浮く。
,,	,,	35.0	37.0	,,	,,
,,	,,	49.0	49.0	,,	,,
,,	,,	21.0	24.0	吊紐除去す	,,
,,	,,	35.0	31.0	,,	,,
,,	,,	49.0	39.0	,,	,,

曳網の長さを一定に保つて張間を變へた場合の網の抵抗及び網の開きを第5圖 A 及び D に示す。

張間を一定に保つて曳網の長さを變へた場合の網の抵抗を第5圖 B, C に、且之等の場合の網の開きを同圖 D′ に示す。

猶色々な條件に於いて網の浮上する曳網の速さを一括して第 4 表に示す。

第4表に依つて判る様に吊紐を除くと網は早く浮上する。



第 5 圖 種々な條件に於ける網の抵抗と袖網の開き。水深 7 m.
A; 曳網の長さ 38 m, 吊紐 0.5 m. B; 張間 21 m, 吊紐 0.5 m.
C; 張間 21 m, 吊紐除去。 D; 曳網の長さ 38 m. D′; 張間 21 m.

終りに實物網測定に當り多大の御助力を賜りし愛知縣水産試驗場技手中神信次氏，三谷漁業組合理事藤田多満藏氏及び實驗の御指導を賜りし川内森三郎教授全實驗を通じ御助力を受けし三善清旭助教授の諸氏に衷心謝意を表す。

鮭鱒建網の模型試驗

菅　野　進

（水産講習所）

The Model Experiments on Fixed Nets for Fishing Salmons in Kamchatka.

Susumu SUGANO

SYNOPSIS

The original fixed nets, of which the models were made for study, are used in Kamchatka or fishing salmons. On the experiments two models of both $^1/_{200}$ of the original nets, of which the net pieces are arranged as shown in Fig. 2 *A* and *A′*, were made according to TAUTI's principles of model net construction.

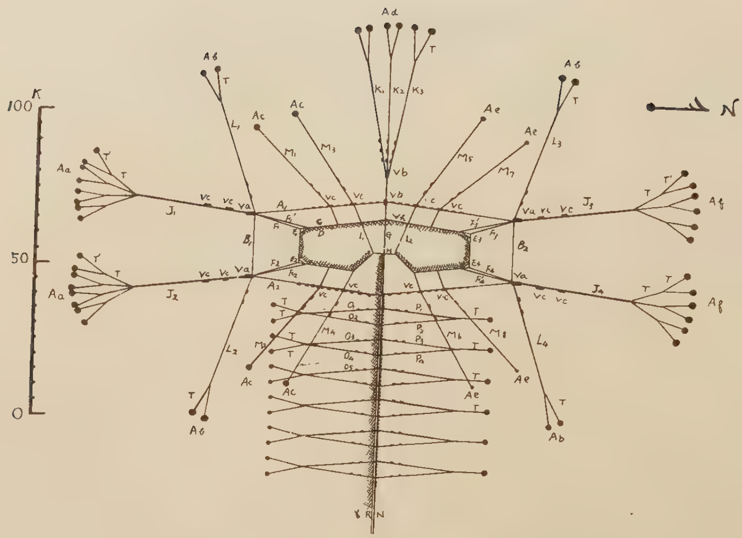
It was known from the experiment, that the sinkers, fixing the net to the bottom slip and the nets float away, when the velocity of current excedes a critical value, which is, if converted into the original, $2^2/_5$ mile/hour.

The form of model nets under the current in the prevailing directions at the fishing ground were sketched both from above and lateral sides. The sketches are reproduced in Figs. 4*A* (net *A*) and *A′* (net *A′*), in which the figures in each row from left to right show the form under the curreut of 0, $^1/_2$, $^5/_8$ and 1 mile/hour, if converted into original, and each of three rows from top to bottom, under the current parallel, 25° inward or 25° outward inclined to the shore.

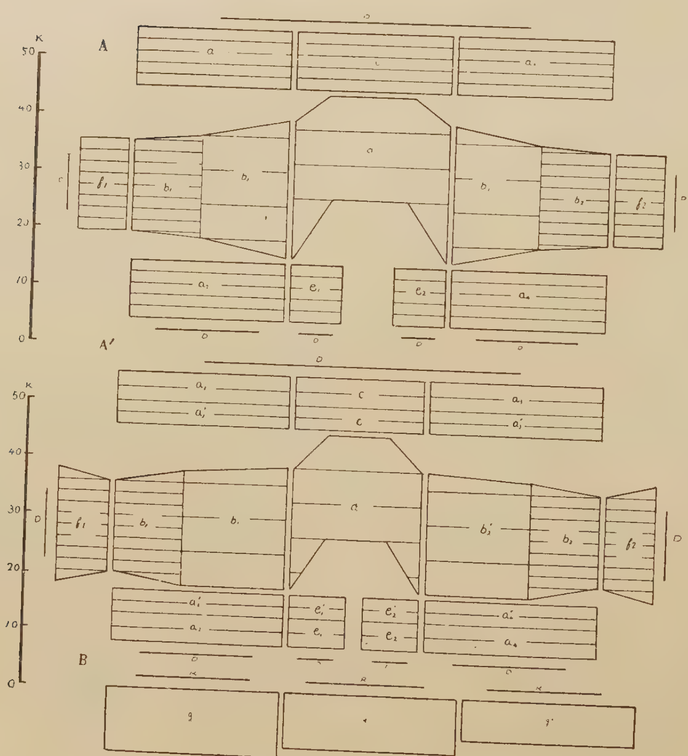
現在鮭鱒漁獲の目的に使用されてゐる建網(中抜網)が潮流の速さ或は方向によつて如何な型狀をなすか又網の固定力は現在のものでよいか等を知るため、カムサツカ西海岸北オロスコイ鮭鱒漁場で使用してゐる網目を異にした2つの網に就いて模型試驗を行なつた。

模型の製作は田内博士[1)]の比較法則に從つた。實物網の建込樣式及び網地配置圖は夫々第1圖及び第2圖に示す如し。模型網は實物網の1/200とし從つて模型網の建込は實物の1/200の縮尺通りとした。模型網の網地の縮結は實物網の網地の縮結に等しくした。模型網地の製作は適當な太さの綿絲を選び模型網絲の太さ D' と實物網絲の太さ D'' との比 D'/D'' が相應する何れの部分を取つても常に一定の値を有し、且つ模型網目の太さ L' と實物網目の大さ L'' との比 L'/L'' もこれと同一の定値をとる如くした。此の場合には此の比の値を0.129ととつた(第1表)。實物網の敷及び手網にはトワヰンを使用するが綿絲の比重(1.39)とトワヰンの比重(1.41)とは略同樣とみて差支へないから模型網に於ける流速は實物網に於ける流速の$\sqrt{0.129}$とする。實物網のマニラロープとワイヤロープ(比重8.72)を模型網では夫々綿絲

1) TAUTI, M.: A relation between experiments on model and on full scale of fishing net. 日本水產學會誌 3(4) 昭和九年。



第 1 圖　　建込圖 1k=5尺(1尋=5尺とす)。



第 2 圖　　網 地 配 置

A. 胴網(大目) 54*k* 結揚　*A'*. 胴網(細目) 55*k* 結揚　*B*. 手網 (1枚) 20*k* 結揚。

第　1　表

A. 大目網

名稱	符號	實物網 材料	實物網 太さ(直徑) mm	實物網 目合 (寸)	模型網 材料	模型網 太さ(直徑) mm	模型網 目合 mm
溜の垣	$a_1\ a_2\ a_3\ a_4$	綿絲	1.78	2	綿絲	0.23	7.82
溜の敷	$b_1 \sim b_2$ $b_1' \sim b_2'$	綿絲 トワキン	1.78 1.78	2 6	〃	0.23	7.82 23.5
中車の垣	c	綿絲	1.78	2	〃	0.23	7.82
中車の敷	d	トワキン	1.78	6	〃	0.23	23.5
障子	$e_1\ \ e_2$	綿絲	1.78	2	〃	0.23	7.82
建揚	$f_1\ \ f_2$	〃	4.02	2	〃	0.517	7.82
手網	g	トワキン	2.23	6	〃	0.287	23.5

A′ 細目網

名稱	符號	實物網 材料	實物網 太さ(直徑) mm	實物網 目合 (寸)	模型網 材料	模型網 太さ(直徑) mm	模型網 目合 mm
溜の垣	$a_1\ a_2\ a_3\ a_4$ $a_1\ a_2\ a_3\ a_4$	綿絲	1.54 1.789	1.25 2	綿絲	0.19 0.23	4.88 7.82
溜の敷	$b_1 \sim b_2$ $b_1'\ \ b'_2$	綿絲 トワキン	1.78 1.789	2 6	〃	0.23	7.82 23.50
中車の垣	c c'	綿絲	1.54 1.78	1.25 2	〃	0.19 0.23	4.88 7.82
中車の敷	d	トワキン	1.789	6	〃	0 23	2.35
障子	$e_1\ \ e_2$ $e_1'\ \ e_2'$	綿絲	1.54 1.78	1.25 2	〃	0.19 0.23	4.88 7.82
建揚	$f^1\ \ f_2$	〃	4.02	2	〃	0.517	7.82
手網	g	トワキン	2.23	6	〃	0.287	23.8

第 2 表

名稱	符號	實物網				模型網			
		材料	太さ(直徑)(分)	長さ(間)	本數	材料	太さ(直徑) mm	長さ cm	本數
胴網型	A_1 A_2	ワイヤー	4	85	2	銅線	0.29	64.5	2
かすがい	B_1 B_2	〃	3.5	20	2	〃	0.25	15.1	2
胴網浮添綱	C	マニラ	6	135	1	綿絲	0.455	10.2	1
胴網浮子棚	D	〃	7	122	1	〃	0.53	92.5	1
角倒	$E_1 \sim E_4$	〃	7	3	4	〃	0.53	2.3	4
建揚手捧	F_1 F_4 F_1' F_4'	〃	8	18 20	8	〃	0.605	13.6 15.2	8
胴張	G	〃	10	38	1	〃	0.76	28.8	1
障子内口	H	〃	6	7	1	〃	0.455	5.3	1
障子開	$I_1 \sim I_2$	〃	6	9	2	〃	0.455	6.8	2
鴨居(南方、北方)	$J_1 \sim J_4$	〃	10	38	4	〃	0.76	28.8	4
まとも張	$K_1 \sim K_8$	〃	8	38	3		0.605	28.8	3
かすがい開	$L_1 \sim L_4$	〃	7	35	4		0.53	26.6	4
胴網張綱	$M_1 \sim M_8$	〃	6	24	8		0.455	18.2	8
のし	N～	ワイヤ	4	45		銅線	0.250	34.2	
繋ぎ南	O～	マニラ	7	24		綿絲	0.53	18.2	
同上北	P～	〃	6	24		〃	0.455	18.2	
手網沈子綱	Q～	〃	5	21		〃	0.38	15.9	
手網浮子棚	R～	〃	6	20		〃	0.455	15.1	
胴網手棒	$S_1 \sim S_8$	〃	7	7	8	〃	0.53	5.3	8
根尾	T	〃	6	10		〃	0.455	7.6	

第 3 表

名稱	符號	實物網			模型網		
		材料	大(尺)さ	個數	材料	大さ	個數
型用役タンブ	Va	とどまつ	9×1.2×1.2	4	コルク	3.44×0.46×0.46	4
まともタンブ	Vb	〃	6×1.2×1.2	2	〃	2.3 ×0.46×0.46	2
根タンブ	Vc	〃	4×0.8×0.4	8	〃	1.53×0.16×0.153	8
四尺浮子	Vd	〃	4×0.4×0.4	32	〃	1.53×0.153×0.153	32
側張鴨居	Ve	〃	4×0.8×0.4	8	〃	1.53×0.16×0.153	8
側張かすがい開き	Vf	〃	4×0.4×0.4	8	〃	1.53×0.153×0.153	8
側張胴網開き	Vg	〃	4×0.4×0.4	16	〃	1.53×0.153×0.153	16
胴網用丸浮子	Vh	桐	0.8×0.3×π	542	〃	0.7 ×0.26 ×π	63

註 胴網用浮子配置

	建揚	溜	中車	障子	角倒
實物網	43×2	72×4	72×1	26×2	11×4
模型網	5×2	8×4	9×1	3×2	1.5×4

と銅線(比重8.93)を使つたから實物の網と模型の網との太さの比は夫々 $\sqrt{\frac{1}{200}\times0.129}\fallingdotseq0.025$ と $\sqrt{\frac{1}{200}\times0.129\times\frac{7.72}{7.93}}\fallingdotseq0.024$ とする(第2表)。實物網の浮子にはトド松(比重 0.486)と桐(比重 0.294)とを使用するが模型網の浮子には總てコルク(比重 0.175)を使用し而して型用浮子代には模型網でも實物網でも同數の浮子を付け、胴網用浮子としては實物網の 542 箇を模型網で 63 箇に減じたので、實物浮子と模型浮子との大さの比は $\sqrt[3]{\left(\frac{1}{200}\right)^2\times0.129\times\frac{.514}{.825}}$(型用トド松浮子)と $\sqrt[3]{\left(\frac{1}{200}\right)^2\times0.129\times\frac{542}{62}\times\frac{.706}{.825}}$(胴網用桐浮子)とする(第3表)。實物網の沈子は胴網では鉛(比重 11.35),手網では鑄鐵(比重 7.37)と陶器(比重2.4)であるが模型網の沈子には總て眞鍮線(比重 8.6)を使用したから、實物沈子と模型沈子の重量の比は $\left(\frac{1}{200}\right)^2\times0.129\times\frac{10.38}{11.35}\times\frac{8.6}{7.6}\fallingdotseq0.00000338$(鉛) $\left(\frac{1}{200}\right)^2\times0.129\times\frac{6.37}{7.37}\times\frac{8.6}{7.6}\fallingdotseq0.00000318$(鑄鐵)及び $\left(\frac{1}{200}\right)^2\times0.129\times\frac{1.4}{2.4}\times\frac{8.6}{7.6}\fallingdotseq0.000002$(陶器)とする(第4表)。模型土俵(鉛を布で包んだもの)及び實物土俵

第 4 表

名稱	符號	實物網			模型網		
		材料	重量(貫)	水中での重量貫	材料	重量(g)	水中での重量(g)
胴網建場下	L a	鉛	5	4.5	眞鍮	0.063	0.055
〃 溜下	L b	〃	4	3.64	〃	0.0505	0.044
〃 障子下	L c	〃	5	4.5	〃	0.063	0.055
〃 中車下	L d	〃	2.5	2.28	〃	0.0316	0.0276
手網沈子	L e	鑄鐵	16	13.8	〃	0.192	0.167
〃	L f	〃	4	3.44	〃	0.048	0.0418
〃	L g	陶器	18	9.54	〃	0.135	0.117

(空俵に砂利を詰めたもの)の水中に於ける重量は空中に於ける重さの夫々 0.912 倍及び0.626 倍であり、船底塗料を施して鐵板上に於ける模型土俵の固定係數は 0.44 で實物土俵の漁場に於ける固定係數は 0.8 倍位であるから、實物土俵と模型土俵との重量の比は $\left(\frac{1}{200}\right)^2\times0.129\times\frac{0.8}{0.44}\times\frac{0.626}{0.912}=\frac{1.25}{310000}\fallingdotseq\frac{4}{1000000}$ とした(第5表)。 網地縫合せ絲沈子浮子結絲等は模型網に於て非常に細絲となるから出來るだけ細きものを使用した。

色々な速さの流れに對する網の固定力を見るため模型網を支柱に張りつけて各網に懸つた水平の力を捻り秤にて計りそれを實物網に換算した(模型網で 1g は實物網で $\frac{(200)^2}{0.129}g=0.32$



第 3 圖　流速に對する張力の分布(上の二列は大目網 (54*k*) 下の二列は細目網 (55*k*)
數字は各綱にかゝつた張力 (ton) を示し、潮流の方向は矢付で示す。即ち第一行は岸に平行。
第二行は岸より 25° の出潮、第三行は岸に向ひ 25° の入潮。
第一列は各綱に付いて外側より順次流速 $2^{1}/_{2}, 2, 1^{1}/_{4}, {}^{3}/_{4}$ 及び 0 浬/時の時の張力を示す。
第二列　〃　流速 $2^{2}/_{5}, 2, 1^{1}/_{2}, 1, {}^{1}/_{2}$ 及び 0 浬/時　〃
第三列　〃　流速 $2^{1}/_{2}, 2, 1^{1}/_{5}, {}^{3}/_{5}$ 及び 0 浬/時　〃
第四列　〃　流速 $2^{1}/_{2}, 2, 1^{2}/_{5}, {}^{3}/_{5}$ 及び 0浬/時　〃

第 5 表

名稱	符號	實物網			模型網	
		土俵數	重量 貫	抵抗 (ton)	重量 (g)	抵抗 (g)
鴨居南側	A *a*	40	2400	4.5	36	14.4
かすがい開	A *b*	10	600	1.125	9	3.6
胴網張り南	A *c*	5	300	0.563	4.5	1.8
まとも張	A *d*	30	1800	3.38	2.7	10.8
胴網張り北	A *e*	4	240	0.45	3.6	1.44
鴨居北側	A *f*	30	180	3.38	2.7	10.8
手綱繋 南	A *g*	10	600	1.125	9	3.6
手綱繋 北		5	300	0.563	4.5	1.8

第 6 表

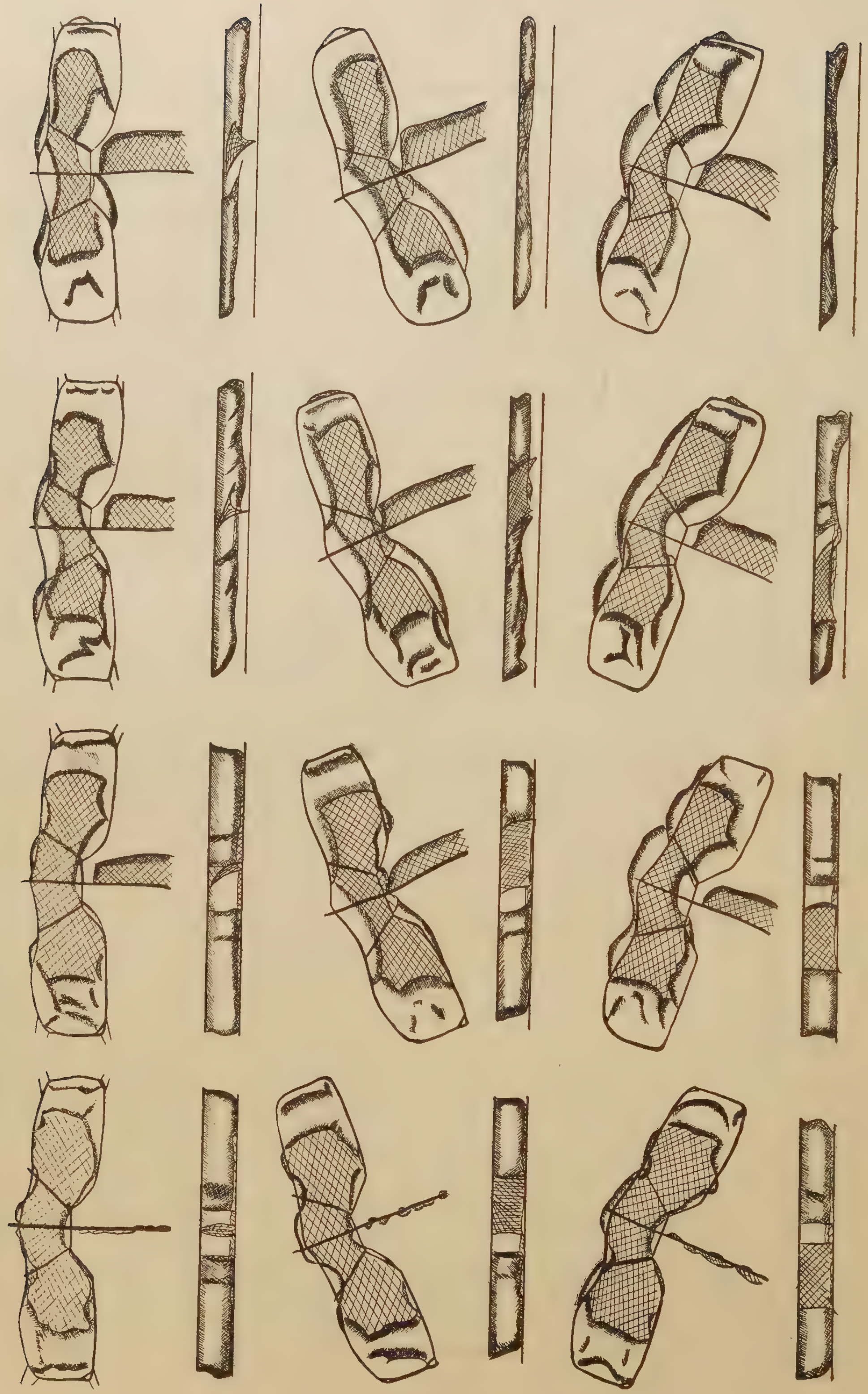
南流の場合

平均流速浬/時		土俵移動方向(變)距離	M₆ 角度	M₆ 距離	M₈ 角度	M₈ 距離	L₁ 角度	L₁ 距離	J₄ 角度	J₄ 距離	J₃ 角度	J₃ 距離	L₃ 角度	L₃ 距離	M₇ 角度	M₇ 距離	M₅ 角度	M₅ 距離	K 角度	K 距離	備考
0	最大 最小	0	50	0	40	0	35	0	5	0	5	0	40	0	50	0	60	0	90	0	
$1\frac{1}{5}$	最大 最小	$1^{2}/_{5}$ 1	—	1.5	—	1.5	—	2.5	—	0.5	—	0.5	—	2	—	2	—	1	—	0	幾分動いた
$1\frac{2}{5}$	最大 最小	$1^{4}/_{5}$ $1^{3}/_{5}$	—	4	—	5	—	4	—	1	—	3	—	4	—	6	—	3	—	2.5	浮子沈む
$1\frac{3}{5}$	最大 最小	2 $1^{1}/_{2}$	35	12	30	12	25	12	5	12	5	12	30	13	35	15	40	11	60	7	動く (2浬/時以上で流れた)
0	最大 最小	0	30	0	30	0	35	0	5	0	5	0	40	0	25	0	30	0	90	0	
$1\frac{1}{2}$	最大 最小	$1^{3}/_{5}$ $1^{2}/_{5}$	—	3	—	3	—	3	—	2.5	—	2.5	—	5	—	3	—	3	75	—	($1^{1}/_{2}$浬/時に浮子沈む) 若干動く
$1\frac{3}{5}$	最大 最小	2 $1^{3}/_{5}$	25	8	25	8	30	10	5	8	5	8	35	11	20	8	20	8	70	4	動く (2浬/時以上に流れた)

北流の場合

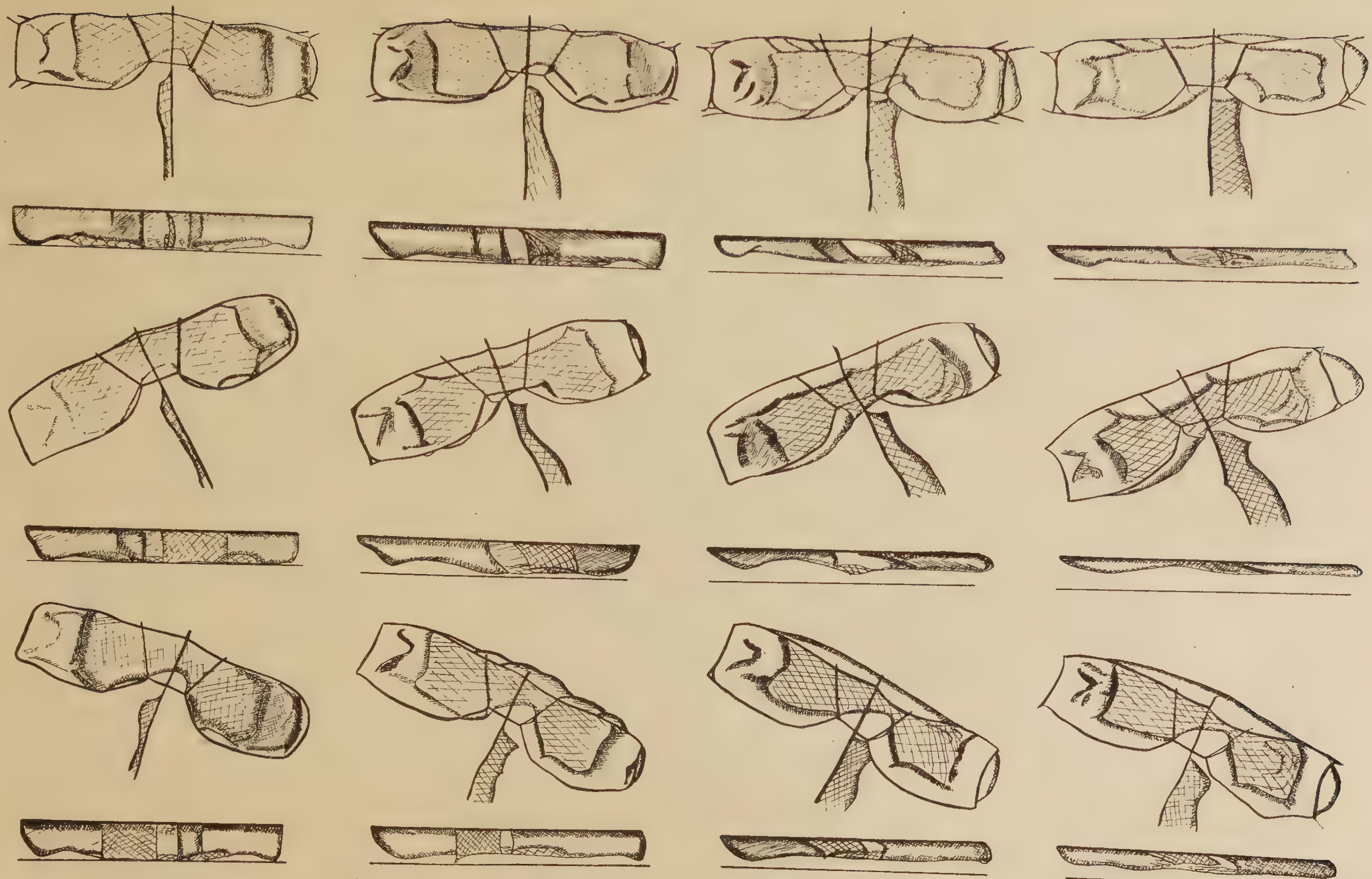
平均流速浬/時		土俵移動	M₄ 角度	M₄ 距離	M₂ 角度	M₂ 距離	L₂ 角度	L₂ 距離	J₂ 角度	J₂ 距離	J₁ 角度	J₁ 距離	L₁ 角度	L₁ 距離	M₁ 角度	M₁ 距離	M₃ 角度	M₃ 距離	K 角度	K 距離	備考
0	最大 最小	0	65	0	60	0	55	0	5	0	5	0	60	0	60	0	70	0	90	0	
$1\frac{4}{5}$	最大 最小	2 $2^{4}/_{5}$	55	7	50	7	45	7	—	10	—	13	50	11	45	9	55	9	70	6	動いた ($2^{2}/_{5}$以上で流れた)
0	最大 最小	0	50	0	35	0	45	0	5	0	5	0	50	0	40	0	45	0	90	0	
$1\frac{2}{5}$	最大 最小	$1^{3}/_{5}$ $1^{2}/_{5}$	50	0	35	0	45	0	5	0	5	0	50	0	40	0	45	0	80	0	動かない
2	最大 最小	2 $1^{3}/_{5}$	40	9	30	8	30	7	—	12	—	17	40	13	30	13	40	10	65	4	($2^{1}/_{5}$以上で流れた)

註　角度流れの方向と各張綱となす角度，距離，土俵のずれた距離尋(5尺＝1尋)で示す。



A

A′



第 4 圖　流速及び流向による網の型狀（A 大目網，A′ 細目網）
左行より順次流速 0，$^1/_2$，$^5/_8$，1 浬時の場合。流向第一列岸に平行，第二列岸に向ひ 25°の入潮，第三列岸より 25°の出潮。

$\times 10^6$g≒.32 ton)。 實物網の建込んだ時の各網の張具合が不明であるため模型網では張方を色々變へてその力の分布を調べた(第3圖)。大目(54k)網と細目(55k)網との抵抗は以上の模型網では比較が困難であるが、細目網の方幾分か抵抗が大きい。若し土俵が埋れてないとするならば、第5表に示す固定力では $2\frac{2}{5}$ 浬時以上の流速に會へば網は流れる。而して $1\frac{1}{2}$ 浬時以上の流速に於ては土俵の入れ方によつては多少ずれるものがある事が分つた。

別に細目網に模型土俵をつけ建込の角度(流れの方向と張•閉網となす角度)を變へて其の固定力を調べて見た。水槽の關係上南流と北流とについてのみ實驗を行なつた(第6表)。表に示すが如く、$1\frac{2}{5}$浬時位の流速で浮子は沈み、南流で2浬時, 北流で$2\frac{1}{5}$浬時迄支へ得る。而して2浬時以下の流速でも建込方によりては若干の土俵がずれる事があるが、網の型狀には大體に於て大きな變化は起らない事を認めた。實物網に於ては網の型を入れて數日間放置し、土俵が充分落着いた後胴網を入れるから、恐らく模型網を實驗した程は動き易くないであらう。大目(54k網)の手網(1枚)の沈子は16貫の鐵鎖を，細目(55k 網)のは18貫の瀬戸燒沈子をつけ、胴網及び手網の型狀を見た(第4〜5圖)。 大目•細目網共に略同樣の型狀なるも、細目網は 1/2浬時にて敷部及び手網若干浮揚するも、大目網は 1/2 浬時にては手網のみ僅に浮揚するに過ぎないが、それより流速が增せば大目網の方がより多く浮揚する傾向がある。尚兩者とも胴網よりも手網の浮揚が著しく細目網に於て特に甚だしい、兩者とも入潮には比較的早く型狀を亂す。即ち$\frac{5}{8}$浬時にても口前を塞ぎ魚の入網を防げる。出潮ならば $\frac{5}{8}$浬時でも口前は開いてゐるが、口前敷部と手網尻とが 12F〜8F 離れるから、手網に沿ふた魚は完全に胴網に這入るかどうか疑問である。 $1\frac{1}{2}$浬時以上では浮子が沈むから、鮭鱒漁獲の目的は達せられない。 此を要するに、5/8浬時以下の流れ(但し入潮を除く)ならば略々鮭鱒漁獲の目的に適ふ。而して手網の沈子の重量を幾らか增す必要がある樣に思はれる。

終りに終始御指導を賜りし田内森三郎博士、實驗に當り御助力を煩はした三善清旭助教授及び荒木寛氏竹村市太郎氏等に對し衷心より謝意を表す。

カムサツカ西海岸に於ける鮭鱒來游と海況との關係

菅　野　進

（水産講習所）

Immigration of Salmons to a Fishing Ground on the West Coast of Kamchatka in Relation to the Hydrographical Conditions.

Susumu Sugano

SYNOPSIS

The catch per net per hour was taken as a measure of the rate of immigration of salmons to Voroskaya fishing ground, West Kamchatka. Daily serial observations of the temperature, salinity and transparency of sea-water were carried out at every mile on a line extending 5 miles from the shore. Salmons were found to immigrate most abundantly to this fishing ground, when the temperature is 10° to 13° C, salinity is less than 29.8‰, and transparency is small near the shore but great in the offing.

カムサッカ西海岸北オロスコイ鮭鱒漁場に於て、鮭鱒の漁況と水温•比重•透明度とは如何なる關係を有するかを知るために、日々岸より沖方5浬間の水温•比重•透明度を測定した。

當漁場は6箇統の建網を設置するも、陸上の作業其他の關係上たとへ魚群が多く來游しても場網を中止する場合も度々ある。天候其他の關係上朝各網に溜つてゐる魚のみを漁獲して揚網を打切る場合もあるので1網1時間當りの漁獲尾數を以て來游の多寡を見ることにした。

水温は約5浬間1浬毎に表面，5尋，10尋深に於て測定した。之によると、當漁場に於ては垂直的の温度の變化はあまり無く、沖の温度は初漁期より八月中旬頃迄逐次上昇し、それ以後は降下する。沿岸の温度も亦沖と同じ傾向を有するが、沖の温度より變動は甚だしい。比重は沖方よりも沿岸で變化が著しいが、透明度（徑1尺白色板の透視距離）はこれに反し寧ろ沖方に變動が多い。

1網1時間當り漁獲尾數が前後に比して著しく多い場合と少ない場合（夫々圖で○と●とで表す）とが、水温が 10〜13° C の場合と 10° C 以下或は 13° C 以上の場合（圖では夫々○と●とで表す），海水の比重が 1.022 以下の場合と以上の場合（圖で夫々○と●とで表す），透明度が沖で大きく沿岸で小さい場合と沿岸が澄んで沖が濁つた場合（圖で夫々○と●とで表す），と如何に對應するかを見る（圖）。これによると水温が 10〜13° C，比重が 1.022 以下、沖が澄み岸が濁る場合には來游が多く、これに反する場合に來游が少ないことが覗はれる。更に水温が 10〜13° C，比重が 1.022 以下，沖が澄み岸が濁るの3條件の内2條件が具はる場合が來游の多い場合と、水温が 10° C 以下か 13° C 以上，比重が 1.022 以上，沖が濁り岸が澄むの3條件の内の2條件が具はる場合（圖で夫々海況○と●とで表す）と來游數の少ない場合と相對應するときを合としこれに反する場合を反として次表を得た。

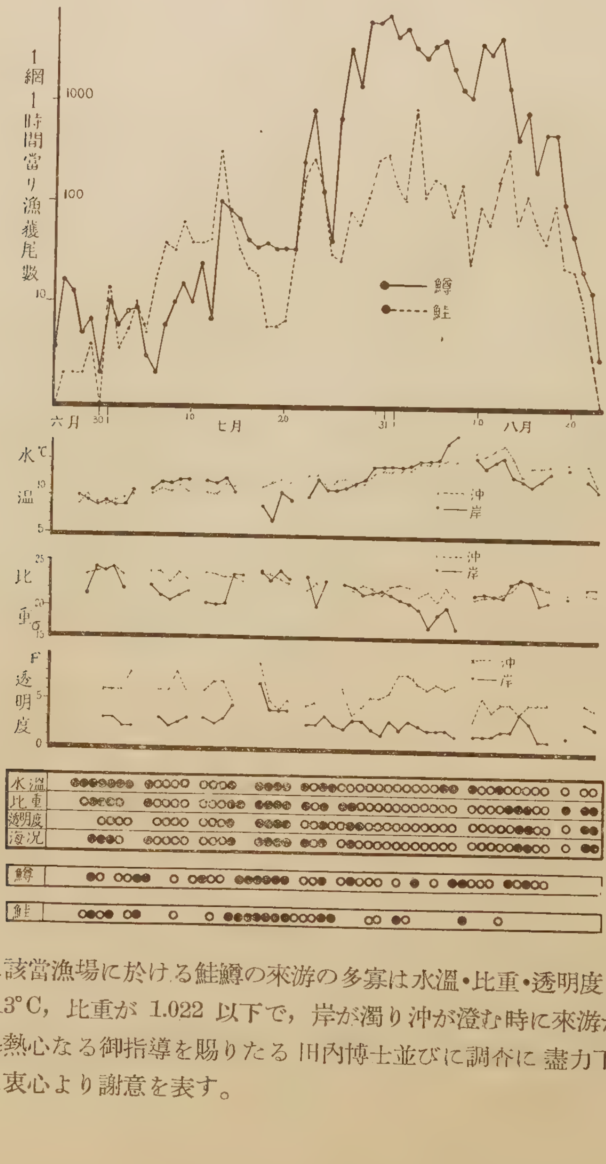
（但し観測の不足の場合を省く）。

鱒

	合		反	
	回 數	百分率	回 數	百分率
來 游 多	16	34	3	16
來 游 少	9	69	4	31
合 計	25	78	7	22

鮭

合		反	
回 數	百分率	回 數	百分率
7	78	2	22
7	87	1	13
14	82	3	18



此れを要するに該當漁場に於ける鮭鱒の來游の多寡は水溫•比重•透明度に大なる關係を有し、水溫が 10～13°C，比重が 1.022 以下で，岸が濁り沖が澄む時に來游が多い。

終りに臨み始終熱心なる御指導を賜りたる田内博士並びに調査に盡力下されし三浦滋雄•近藤二一郎兩氏に衷心より謝意を表す。

マガキの鰓の纎毛運動と溫度との關係*

佐　藤　鉦　一

（愛知縣豐濱町水産試驗場分場）

Ciliary Movement of the Gill of an Oyster, *Ostrea gigas*, in Relation to Temperature.

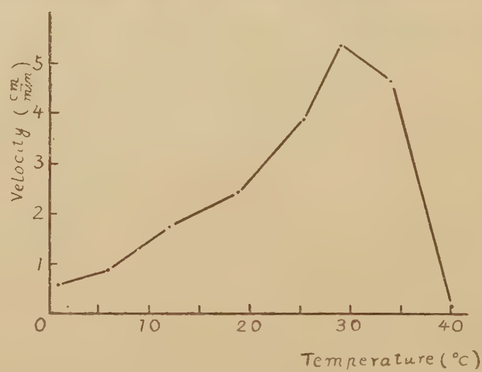
Syôiti SATÔ

SYNOPSIS

Ciliary movement of the gill of *Ostrea gigas* as revealed by the crawling of the gill fragment on Petri's dish was observed in relation to temperature. The mean crawling velocity of the material increases as the temperature goes higher from 1.2°C to 29.2°C, Q_{10} being 2.71 for 1.2°〜12.1°C and 2.20 for 18.8°〜29.2°C. But it decreases greatly at temperatures 34.1°〜40.0°C. The figure 1 summarizes the results.

瓣鰓類の鰓の纎毛運動は、その生態上甚だ重要なる意義があつて、産卵時の適溫とこの纎毛運動の適溫との間に密接なる關係があることなど知られてゐる。カキ類の鰓の纎毛運動に就ては、野村七錄博士等の貴重な研究が發表されてゐるが、マガギの鰓の纎毛運動と溫度との關係は未だ公表されたものがないので、之を研究した。本研究は水産講習所動物學教室に於て、寺尾教授指導の下に行つたもので、こゝに同教授に對し厚く感謝の意を表する。

材料及方法　實驗に供したマガキ (*Ostrea gigas*) は宮城縣から神奈川縣金澤に移植したもので、その殼の長徑は 10〜11 cm, 短徑は 6〜7 cm であつた。1934〜'5 年の冬期に金澤から之を水産講習所動物學教室へ取り寄せ、先づ内側の左鰓を體より切り離し、海水中に入れ、1 晝夜室溫に放置し、切斷による收縮及び粘液の異常分泌が回復するのを待つた。外側の鰓を用ひなかつたのは、介殼を開く時、往々之を負傷せしめることがあるからである。次に上述の材料の中央部の腹緣に近き所からほゞ 10×5 mm を切り取り、更に 1 晝夜の間、之を海水中に入れて室溫に放置した。然る後、切片の形を正しく切り直し之を海水を盛りたるシヤーレに移し、シヤーレの底面上を匍行せしめ、匍行運動の餘りに遲きもの及び直線的に匍行せざるものを除き、その殘りを實驗材料とした。



第　1　圖

底の平なシヤーレをとりその底の外側に section paper を貼りつけ、このシヤーレ中に海

* 水産講習所動物學教室業績第 44 號

水を入れ之を恒温槽中に保ち、この中に上述の材料を入れて匍行せしめたのであるが、常に鰓の本来の外面を下にして匍行せしめた。織毛運動によつて起る匍行の速さは、かやうにシヤーレに入れてから 1 時間を經た後、測定することにした。

實驗結果 第 1 圖に、1 cm を匍行するに要した平均時間を、分を單位として揭げてある。卽ち 1.2°〜29.2°C では大體から云ふと匍行速度は溫度が高ければ高い程指數函數的に增してゐる。依つて Q_{10} を計算すると 1.2°〜12.1°C では 2.71 で、18.8°〜29.2°C では 2.20 となつた。CROZIER が唱へ出した temperature characteristic の上から見た臨界溫度は 18.8°C と 12.1°C の間及び 34.1°C と 29.2°C との間に存することとなり。他の動物に於ける場合とほゞ同樣なことが知られる。

文　　獻

GALTSOFF, P. S. 1928. Experimental study of the oyster gills and its bearing on the problems of oyster culture and sanitary control of the oyster industry. Bull. Bur. Fish., 64.

NOMURA, S. and TOMITA, G. 1933. A simple method of measuring the mechanical activity of cilia. Jour. Shanghai Science Inst., Sec. 4, 1.

眞鯛の成長に就て*

海老名謙一

(水産講習所)

On the Growth of *Pagrosomus major* T. & S.

Ken-ichi Ebina

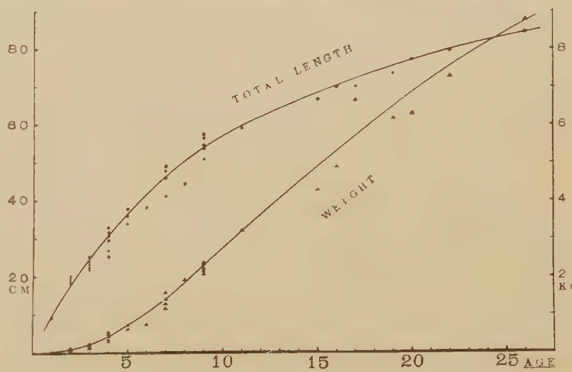
SYNOPSIS

The age of 56 specimens of a teleost, *Pagrosomus major* T. & S., collected from Mito (Pref. Ibaraki), Tyôsi, Bôsyû, and Misaki was determined by reading off the number of the annual rings of the scales, and it was found to range from 1 to 26 years. More or less variable in various characters as they are, the material at my disposal may be recognized as representing one category. It appears that the material from these localities are slower in growth than the same species of the fish caught in Inland Sea of Japan. The reader is referred to the accompanying figures for further details.

眞鯛 *Pagrosomus major* Temminck & Schlegel の成長に就ては梶山英二氏の論文[1]が報ぜられて居るが、之は瀬戸内海産のものであり又成長に伴ふ各體部の變化に就ては論及されて居らない。著者は關東方面の材料を用ゐ成長に伴ふ種々な變化を測定した。本研究を遂行するに當り終始御懇篤なる御指導を受けた理學博士寺尾教授に感謝の意を表するものである。又 Epidiascope の使用を許された物理學教室に謝意を表す。

材料 東京市場に近海物として販賣せらるゝ伊豆，三崎，房州，銚子，水戸方面より入荷した眞鯛、總數 56 尾を用ゐた。

年齢と全長・體重 側線の中央より稍下方の鱗 5〜6 枚を採り、其成長輪層に依つて年齢を決定した。即ち冬輪層の數に 1 を加へた數へ年を以て現はした。著者の測定した最大のものは全長 845 粍，體重 8.8 瓩，年齢 26 年であつた。田中茂穂氏[2]は全長 1.14 米のものを報ぜられて居る。全長の成長曲線を見るに 10 年位迄は急激な成長を示しておるが 14〜15 年以降は漸次衰へ 26〜27 年では殆んど其極に達する様に見られる。然し魚市場で語る所に依れば



第 1 圖 年齢に對する全長と體重

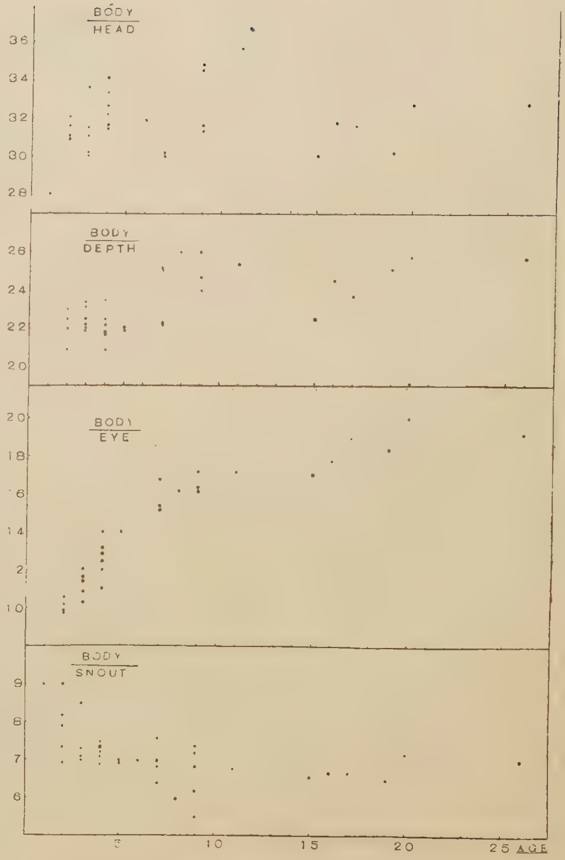
* 水産講習所動物學教室業績第 45 號

1) 日本學術協會報告第 9 卷第 4 號 1934.

2) 日本水産動植物圖說 201 頁。

全長1米，體重10瓩（推定年齡30年）位のものは屢々入荷するとの事であるから此程度のものが眞鯛の壽命ではあるまいか。

體重を見ると3年迄は目立つた增加を現はさないが 4〜5 年目から略々直線的に增加し 20 年以上も尙同樣の傾向を示して居る。體重9瓩以上のものは可成稀であり此附近より漸次衰へるものと想定される。之等を瀨戸内海のものと比較すると關東產のものは成長度が甚だ後れて居るのを見る。即10年目迄は體長に於て約2割の小形を、體重に於て3割以上の輕きを示して居る。然し 20 年以上になれば體長は接近して來るのに反し、體重は依然瀨戸内海のものが增加の傾向を示して居る。此原因に就て簡單に述べる事を許されないが東北殊に青森方面の鯛は稍瘠せて居る傾き等より考ふれば、水溫の高い事、餌料の豐富な事等は眞鯛の成長に良好な影響を與へるものではあるまいか。

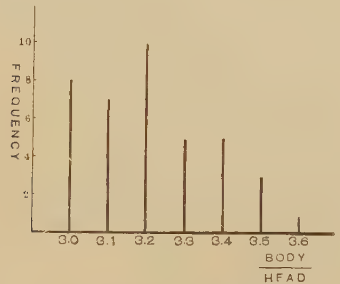


第 2 圖
年齡に對する體長と頭長・體高・眼徑・吻長との比

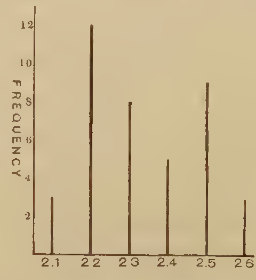
年齡に對する體長と各部分の比

體長/頭長 の範圍（2年以上）は 3.0〜3.6 で此內 3.0〜3.2 が最も多い。年齡に依る著しい傾向は認められず老若共に同樣である。

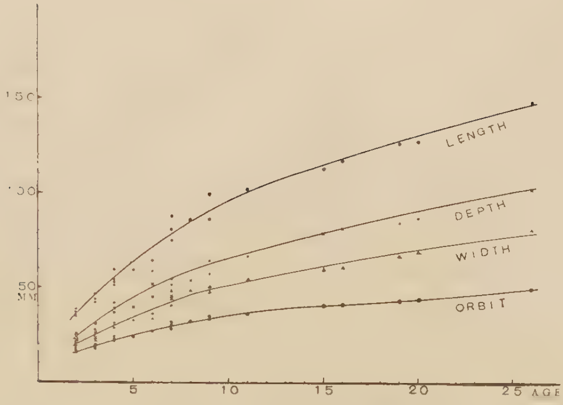
體長/體高 の範圍は 2.0〜2.6 で最も多いのは 2.2〜2.5 であつた。體高は若い時の方が高



第 3 圖
體長と頭長の比と個體數



第 4 圖
體長と體高の比と個體數



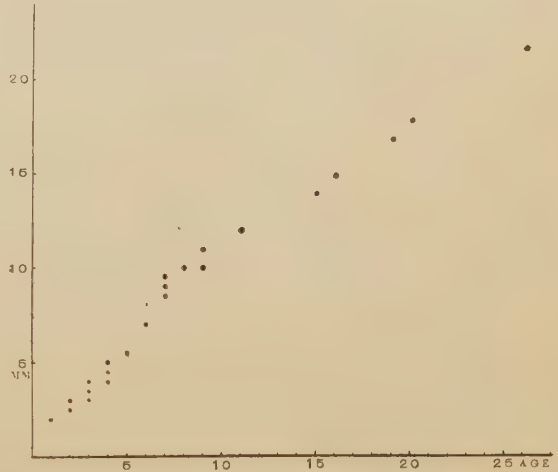
第　　5　　圖

頭骨の年齢に對する長さ・高さ・厚さ・及び眼窩徑

く年齢増加するに從つて幾分其比が大きくなる。

體長 眼徑　の範圍は 9〜20 で年齢と共に次第に比は大きくなり、一つの成長曲線を畫いて居る。26 年の 1 例は眼徑 35 粍あつた。

體長/吻長　の範圍は 6〜9 で 7 前後が最も多い。然し 2〜5 年に至る間は其比が次第に小さくなり、5〜6 年以上に至つては略々一定して來て居る。

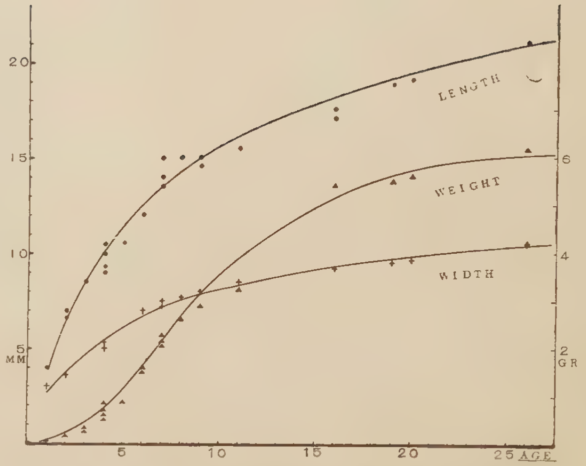


第 6 圖　年齢と脊椎骨の直徑

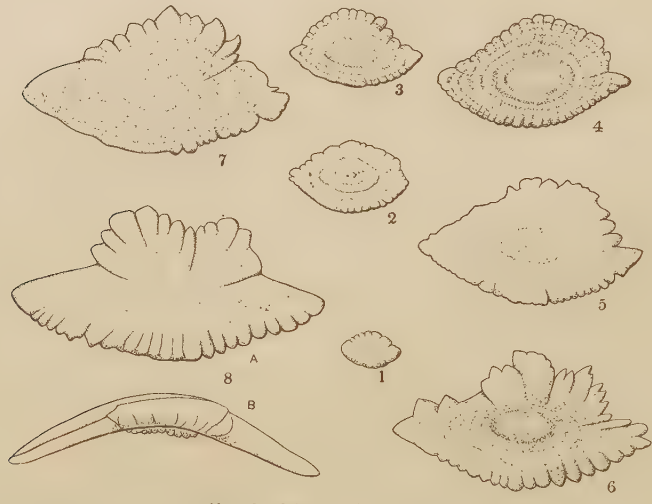
頭骨の變化　眞鯛の頭骨に於て成長に伴ふ一つの特異性は後耳骨 opithotic bone が全長 100 粍位迄は僅に現はれて居るが、それより翼耳骨 pterotic bone に癒合して不明瞭となる事である。[1]　額骨 frontal bone は 2 年迄甚だ薄く左右は癒合して居らないが、3 年目からは漸次厚味を増し 15 年では其厚さ 15 粍，26 年では 16 粍あつた。上後頭骨 (supraoccipital bone) は 3 年位迄甚だ薄く出來て居るが次第に厚さを増し 7 年では 14 粍，16 年では 15 粍，26 年では 20 粍となる。其他の骨に就ては特別な變化なく成長に伴ふ長さ，幅，眼窩の直徑等は別圖の通りである。

1)　Tomiyama, I.;　Comparative studies on the opithotic bone of Sparidae.　Jour. Fac. Imp. Univ. Tokyo, Sect. IV, Vol. 2, Pt. 4, pp. 309〜317.

耳石 1年の耳石は 4×3 粍の楕圓形をして居り3年位迄大きな變化を見せないが 5〜6 年以上となれば上方の凹凸突起は激しくなり長さの割合に幅の成長が伴はない。15年以上になれば甚だ不規則となる。耳石の年輪は 3〜4 年迄は漸く認める事が出來るがそれ以上のものは切片等にしなければ年輪の數を讀む事が出來ない。



第7圖 耳石の年齢に對する長さ・幅・及重量



第8圖 耳 石

左方の耳石を内面より見る。 ×2

1. *1* 年 2. *3* 年 3. *4* 年 4. *7* 年 5. *9* 年 6. *15* 年

7. *20* 年 8. *26* 年 A 内面 B 背面。

罐詰タラバ蟹肉の部分に依る差違

川口武男・清水淳三・谷正二・由井十七三

（水産講習所）（日本フイシユミール水産組合）（日魯漁業株式會社）（日本製罐株式會社）

Difference of Chemical Composition in Various Parts of Canned Crab (*Paralithodes camtschatica*).

Takeo KAWAGUCHI, Zyunzô SIMIZU, Syôzi TANI and Tonami YUI

SYNOPSIS

The degree of blackening of the canned crab-meat and that of the blue-meat formation of the same were known to depend on the pH-value, and respective amount of volatile basic nitrogen, copper, iron, and hydrogen sulfide.

As shown in Table 1, no difference was found in pH-valne, amount of volatile basic nitrogen, copper, total sulfur in the examined parts (protopodite, meropodite and propodite of the second to fourth legs), of the examind three individuals, that of iron being the same irrespective of the examined parts, but different in different individuals. On the other hand, the amount of hydrogen sulfide of the meat of protopodite was much more than that of meropodite and of propodite.

蟹罐詰の黑變及び靑變は筋肉及び液體液の pH 價[1][2]，鮮度，揮發性鹽基窒素含有量[3]，銅含有量[4]，硫化水素含有量[5]及び鐵含有量[3]等に依りて其成生の度合を異にし、之れによつて蟹罐詰の品質が左右される。タラバ蟹の肉質並に體液の組成は脫皮前後に於て異なり[6][7]、又雌雄によつても異なる[3]。著者の 1 人川口は大谷氏[1] と共にガザミ肉を加熱するときに硫化水素の量が雌雄によつて可なりの差あることを確めた。

タラバ蟹の腹肉（褌肉）に靑變肉が特に多く生ず。高安氏[7]等によれば脚肉と腹肉とは硫化水素及び硫酸態硫黃の含有量を異にし、又關根氏[6]に依ればタラバ蟹の脚肉は肩肉に比し鮮肉に於ては揮發性窒素並びに揮發性硫黃が少く、煮熟肉に於ては揮發性窒素の量には大差が無いが、揮發性硫黃の量が肩肉の方が反つて少くなる。

上述の如く種々の成分が蟹罐詰の等級に著しく影響し且つ蟹罐詰は蟹の各部分を離脫して肉詰するものなるが故に、各部分の肉の處理上、或は配合上注意を要するが爲、蟹個體の各部分の肉に之等罐詰の等級に影響を及ぼす成分が如何に分布してゐるかを確める爲め此研究を行つた。

實驗 雄堅甲タラバ蟹 3 匹 (Sample A, B, C) を取り各々より一番脚肉，三番脚肉，肩肉を分ち、別々に之れを普通罐詰を製造する場合と同樣に處理し、半封度 C エナメル罐に罐詰とし四封度（約 197° C）1 時間 20 分殺菌加熱せるものを約 2 ケ年後開罐分析した。

pH 價は肉の水浸液に就きキンヒドロン法に依り、全硫黃は ZAHND, H. 及び CLARKE, H. T.[8] の方法に依り硫酸バリユームとして定量し、硫化水素は ALMY, L. H. 及び JAMES, L.

il. 兩氏(9)の方法に依り、銅は Spacu-Dick 及び Beaggo 兩氏(10)法及び黃血鹽を用ひる比色法(11)とにより。鐵は KCNS を用ひて定量した。

實驗結果 實驗の結果は第1表に示すが如くである。

Table 1.

Samples	Parts of the samples	pH	Moisture %	Amount in dry matter						
				Ash %	Total-N %	Volatile-N %	Total-S %	SH_2 mg %	Fe mg %	Cu mg %
A	Muscles of Meropodite (一番脚肉)	6.9	77.7	6.6	13.0	0.072	1.2	0.058	2.1	4.0
	Muscles of Protopodite (肩肉)	6 9	76.8	7.5	12.1	0.069	1.1	0.177	1.5	4.7
	Muscles of Propodite (三番脚肉)	7.1	74.2	8.4	11.2	0.078	0.9	0.019	1.6	4.3
B	Muscles of Meropodite (一番脚肉)	7.1	75.6	8.2	12.3	0.086	0.6	0.012	2.5	3.7
	Muscles of Protopodite (肩肉)	7.1	78.1	7.5	13.7	0.078	1.0	0.155	3.6	3.7
	Muscles of Propodite (三番脚肉)	—	76.5	7.7	10.2	0.085	0.8	0.026	3.7	3 8
C	Muscles of protopodite (肩肉)	7.1	77.5	6.4	13.3	0.129	0.9	0.129	2 1	4.0
	Muscles of propodite (三番脚肉)	7.1	77.4	6.9	12.8	0.088	1.2	0.027	3.0	4.0

2 回の測定値の平均を示す。

Sample A, B, C の分析の結果を夫々合計平均すれば第 2 表の如くである。

Table 2. Average values of the components.

Parts of the samples	pH	Moisture %	Ash %	Total-N	Volatile-N %	Total-S %	SH_2 mg %	Fe mg %	Cu mg %
Muscles of meropodite (一番脚肉)	7.0	76.7	7.4	12.7	0.079	0.9	0.035	2.3	3.9
Muscles of protopodite (肩肉)	7.0	77.5	7.1	13.0	0.092	1.0	0.154	2.4	4.1
Muscles of propodite (三番脚肉)	7.1	76.0	7.7	11.4	0.084	1.0	0.024	2.8	4.0

上記の表によつて判る樣にタラバ蟹の各脚肉及び肩肉の成分の平均は pH 價 7.0〜7.1, 全窒素 11.4〜13.0%; 揮發性鹽基窒素 0.079〜0.092%; 全硫黃 0.9〜1.0%; 鐵 2.3〜2.8 mg%; 銅 3.9〜4.1 mg% にして、此等物質の含有量は脚肉及び肩肉の間に著しい差が認められなかつた。試料はいづれも黑變及び青變はほとんど無かつたが、鐵の量は個體の部分によつて差を認むるより寧ろ蟹個體によつて其の量を異にしてゐる樣に思はれる。之れに反し銅の量は個體の部分による差は勿論試料個體間にも其差はほとんど認められなかつた。

然るに硫化水素の含有量は同一個體に於ては脚部(第一番脚、第三番脚)の間には甚だしい差違が認めちれないが、肩肉は脚肉に比しいづれも非常に多量に之れを含有し、大體に於て一番脚肉及び三番脚肉の 4.4 倍乃至 6 倍である。

本研究に當り懇篤なる御指導を賜つた農學博士大谷武夫教授に深謝する。

摘　　要

(1) タラバ蟹の一番脚肉，三番脚肉，肩肉，を夫々別々に常法に從つて罐詰とし、黑變及び青變に關係を有する數成分に就いて測定を行つた。

(2) pH 價，全窒素，揮發窒素，全硫黄等は脚肉，肩肉の間に餘り甚だしい差が認められない。銅の含有量は青變肉等の甚だしくない資料に於ては同一個體の各部に於て、亦蟹個體別に於ても甚だしい差が認められなかつた。鐵は同一個體の脚肉，肩肉の間には其量に差が明かでなかつたが、蟹個體間に於て寧ろ差が有る樣に思はれる。硫化水素の含有量は同一個體に於て脚肉には甚だしい差違が認められないが肩肉は脚肉に比し非常に多量であつた。

文　　獻

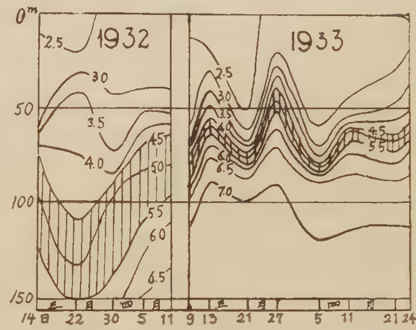
(1) 大谷武夫•川口武男： 日本水產學會誌, 1, 1932.
(2) 大島幸吉： 水產研究誌, 22, 昭和二年
(3) 松井秀三郎： 水產講習所試驗報告, 9, 大正三年
(4) 佐々茂雄•武田志麻之輔： 水產學雜誌, 36, 昭和八年
(5) 松井秀三郎： 水產講習所試驗報告, 12, 大正五年
(6) 關根秀三郎： 水產講習所試驗報告, 21, 大正十五年
(7) 高安三次•福原忠信： タラバガニ罐詰肉青變防止方法に關する試驗報告, 北海道水產試驗場報告 昭和九年
(8) Zahnd, H. and Clarke, H. T.: J. Amer. Chem. Soc., 52, 1930.
(9) Almy, L. H: J. Amer. Chem. Soc., 52, 1930.
(10) Spacu u. Dick: Z. f. Analyt. Chemie, 78, 1929.
(11) Yoe: Photometric Chem. Analysis, 1, p. 182.

抄　　　録

1933 年ノルエーのタラ漁場に於ける海況

EGGVIN, J.: Oceanographic conditions at certain Norwegian fishing grounds. Rapp. et. Proc.-Verb. d. Réun., 86, (4), 1934, 1〜12.

ノルエー Lofoten の有名な産卵期のタラの漁場の一である Vestfjord では 1933 年三•四月に 100 m 以深海底までの深層水が從前の記錄（1896 年以來）に見ない高溫で鹽分も亦高かつた。之は一つは高溫高鹹な大西洋水が fjord に旺んに流入したことと、今一つは上層水の異常な低鹹と十二•一月に氣溫が高くて冬季の氣冷に依る影響が少なかつたことが原因して居ると思はれる。1932 年の十二月から 1933 年の一月末に亙りアイスランド地方の氣壓が異常に低く、反對に西露の氣壓は平年より高く、兩者の差は平年より頗る大きく、爲に強い南風〜南西風がノルエー海に吹續き、之が灣流の勢力を强め、地球自轉の影響も加つて多量の暖かい大西洋水をノルエー沿岸に向けて押し出したこと、灣流の北進速度が速いから暖水塊の冷却し方も少なかつたこと、それに暖かい南風が海面を渡り放熱を少くしたことが此の現象を生んだものと解せられる。此の暖かい高鹹水は Vestfjord 以外の各地沿岸でも同樣に認められた。此處に興味のある事は上層水と深層水の間の轉移層の水溫 4.5°〜5.5°C の層が、産卵期のタラの最多洄游層になつて居るが、其の層が、第 1 圖に見る樣に 1932 年と異つて 1933 年には上記の海況の爲著しく薄く、淺い水深（7 m）に位し且日々上下に變化し 1933 年は漁況が頗る不定で、或る船が好漁で直ぐ附近の船が不漁であつたり、同じ漁場で毎日漁獲が甚しく變化したりした。魚群洄游層は淺くなつたが、深所と違つて海流が強く操網困難となり結局全體として漁況不振（1 日當り 15.5 尾）に終つた。　　　　（宇　田　道　隆）



第 1 圖　Lofoten Höla 漁場に於ける 1932, 1933 年三四月の水溫。

海中に於ける尿素分解細菌の存在と其の作用

ZO BELL, C. E.: The occurrence and activity of urea-splitting bacteria in the sea Science, 81, 1935, 234〜236.

尿素分解細菌は窒素の循環に重要なる役割を演ずるものであつて、土壤，肥料，下水，淡水等に廣く分布してゐることは充分知られてゐる。著者は多數の場所の海水及び海底泥土中から尿素分解細菌を分離研究して次のことを見た。

尿素分解細菌は海水 1 cc 中 1〜10 個存在し、深さ 50 m 附近までは多數存在するが 500 m 附近では極く稀に存在するのみである。併し一般には 100 m 以下では殆んど存在しない。海底泥土（深さ 160〜1300 m）中には 1 g 中 10〜1,000 個存在するが、表面から 2〜3 cm の附近に多數存在して深くなるに從つて減少する。又魚類表皮の粘質物及び腸內容物中にも發見出來る。分離した細菌の內 12 株は新種と決定すべきものであつて、これまで記載されてゐる普通の urobacteria とは全く異つてゐる。之等の尿素分解細菌は恐らく海水本來のものであるらしい。分離した時は淡水の培養基には全く發育しないが漸次適應させることが出來る。此等の細菌の urease の中には －4°C に於ても作用するものが

ある。又分離した細菌を次の如く 3 種類に分類することが出來る。即ち (a) 尿素以外に窒素源が無くても良く發育するが、アンモニアを發生しないもの，(b) 尿素培養基中で良く發育し、アンモニアを多量に生產するもの（恐らく海水中から $CaCO_3$ を沈澱せしむる重要なものであらう），(c) 尿素以外に小量のアンモニウム、アミノ酸若しくはペプトン窒素が無ければ發育しないもの。

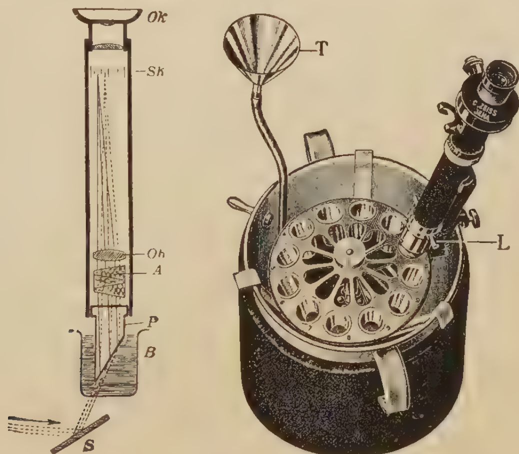
（木　俣　正　夫）

海水の屈折率と之により鹽分を求める爲の表

PICOTTI, M.: Refrattometria dell'acqua marina e tavole per la misure della salinità. Consiglio Nazionalle delle Richerche, R. Comitato Talassografico Italiano, Memoria, **221**, 1935, pp. 31.

海水の屈折率を測つて、鹽分量を出さうとする。圖に示す樣な Carl Zeiss で作つた裝置に依つて測る。目盛りの 1 目が鹽素の量 0.02～0.03 ‰に相當し、溫度を ±0.01° C 迄讀み、蒸發の影響を少くする爲に測定を 15 分位で終る樣にすれば、±0.025 ‰ 程度の精確さで測られる。此屈折計の讀みと、溫度及び鹽素の量の關係を、二次式と假定して、その係數を最小自乘法に依つて計算してある。常溫 (15° C ～20° C) に於いては鹽素量と讀みとは比例する事が知られる。

終りに、讀みと鹽素量のグラフ及び表、讀みから D-線の屈折率を計算する爲の表が附けてある。



OK. 對眼鏡, SK. スケール, Ob. 對物鏡, A 補償プリズム, P 海水中に浸すプリズム, B 資料を入れるビーカー, S 反射鏡, T 資水注入口, L 掘折計の支へ。

（竹　内　能　忠）

北海並に英國海峽に於て水塊移動を指示する動物プランクトン

RUSSELL, F. S.: On the value of plankton animals as indicators of water movements in the English Channel and North Sea. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., N. S. **20**, (2), 1935, 309～333.

英國海峽に出現する水塊は動物プランクトンの組成より 3 種を識別し得る。一は北大西洋流で愛蘭土の南から東に向つて海峽内に入る。*S. elegans*, *Aglantha rosea*, *Stephanomia bijuga*, *Cosmetira pilosella*, *Clione limacina*, *Meganyctiphanes norvegica*, *Thysanoessa inermis*, *Sagitta serratodentata* 等を代表種とする。此を西部水系と稱し、北大西洋流が北海の北から強く入り込む時には英國海峽を西に追ひ出さ

れて、*Sagitta setosa* を代表種とする南部北海の沿岸水が卓越する。西部水系は英國海峡の西口の一部を塞いでゐるが、其盛衰に應じて南西部から大西洋南部の温水系の水塊が海峡內に流入する。此を南西部水塊と呼び、*Salps*, *Poliolids*, *Muggiaea*, *Liviope exigua*, *Euchaeta hebes* 及び管水母に依つて特徵を與へられてゐる。北海の南部に硅藻類（*Rhiz. styliformis*）の集群の發生は英國東岸の鰊漁の豐凶に關係してゐるが、Plymouth 沖で *S. elegans* の多い西部水塊の認められる時は *Rhiz.* 屬の集群はなく、反對に *Rhiz.* の集群の顯著な時は Plymouth 沖には北海南部の沿岸水を代表する *S. setosa* が多い。

（相　川　廣　秋）

イソギンチヤクのリポクローム I. *Actinia equina*, *Anemonia sulcata*, *Actinoloba dianthus* 及び *Tealia felina* のカロチノイド色素

HEILBRON, J. M., JACKSON. H. & JONES, R. N.: The lipochromes of sea anemones I. Carotenoid pigments of *Actinia equina*, *Anemonia sulcata*, *Actinoloba dianthus* and *Tealia felina*. Biochem. J., **29**, 1935, 1384～1388.

イソギンチヤクの色素に就いては FEBER 及び LEDERER 兩氏 (Bull. Soc. Chim. Biol. **16**. 105) が *Actinia equina* からアクチノエリシリン (actinoerythrin) を分離して居る。著者等は之のカロチノイド・エスターを加水分解して CS_2 中にて最大吸收部の波長が 625, 576 及び 540 mμ, 融解點 191～192°C なる酸性でない色素を得て此をヴィオルエリシリン (Violerythrin) と命名した。更に此等の研究によれば *Actinoloba dianthus*, *Tealia felina* には *Actinia equina* と同樣にカロチノイド・エスターが存在し、*Actinoloba dianthus* の此の赤色々素は加水分解により CS_2 中にて最大吸收部の波長が 495 mμ, 融解點 195～196°C なる酸性の色素を生ず。*Tealia felina* より分離した 2 種のカロチノイド・エスターの一つはアクチノエリシリンに類似し、他は加水分解によつて CS_2 中にて最大吸收部の波長が約 500 mμ, 融解點 205～208°C なる酸性の色素を生ず。*Anemonia Sulcata* は他の種と異りてカロチノイドエスターを有せず。CS_2 中にて最大吸收部の波長が 516, 482 及び 450 mμ にして分子式 $C_{40}H_{52}O_8$ なるスルカートキサンチン (Sulcatoxanthin) を有し、尙 *Anemonia sulcata* の觸角中にクロヽフィール a を含有する事を見た。

（高　橋　豐　雄）

纖毛運動によりて攝餌する動物の消化に就て

YONGE, C. M.: On some aspects of digestion in ciliary feeding animals. Jour. Mar. Biol. Ass., N. S. **20** (2), 1935, pp. 341～346.

纖毛運動により攝餌する動物の特徵として 1) 食物が多量の粘液と混合されること 2) 或溫度範圍內に於て攝餌が連續的に行はれる事 3) 消化管は殆んど筋肉を缺き從つて一種の蠕動機である事 4) 糞の堅固なる事等が擧げられるが、著者は此等の問題に關して從來の文獻に自已の知見を加へて述べてゐる。粘液と混合した食物はその多量の粘液の爲に消化吸收が防げられる筈である。一般に二枚貝の消化管內の蛋白分解酵素の存否に關しては種々議論のある處で ORTON の如きは此粘液は晶杆內の酵素により消化されると主張する一人である。筆者は粘液は一種の兩性蛋白質で其粘稠度は媒質の水素イオン濃度により變化する事に基き *Ostrea*, *Mytilus*, *Pecten*, *Phallusia*, *Metridium*, 等に就き胃液の水素イオン濃度と粘液の等電位點の測定を試みた處兩者の間に密接なる一致を見た。蛋白質の膠質性は等電位點で最小である從つて此點は粘稠度の最低を示す事になる。それ故粘液の等電位點になる胃液內に於ては粘液の粘稠度が著しく低下し容易に消化され得る狀態になるのだらう。一定の溫度範圍內に於ては連續的に且機械的に絕へず攝餌される故消化作用も連續的に行はれねばならぬが、此は晶杆より少量宛絕えず酵素

が分泌される事により行はれる。二枚貝では食物が消化管を通過するに要する時間は酵素の作用時間を示すものでない。即ち食物は吸收の行はれない消化管の中部及び後部で最も長く留まるからである。中腸内での吸收作用の存否、筋肉の有無等により此長さと肛門の位置との間には多くの生物に於ては一定の關係がある様に思はれる。そして此は又外套腔に排泄される糞を固形化しその分散を避けることに關聯してゐる。纖毛運動により攝餌する動物の後腸附近、殊に肛門附近には筋肉があり、粘液腺がよく發達してゐる。胃液の水素イオン濃度の低いことが粘液の粘稠度の低下上必要とすれば、後腸附近では反對に糞を堅固にする爲粘液の粘稠度の高きことが必要である。事實二枚貝，腹足類等では後腸附近の水素イオン濃度が他の部分に比して高く從つて粘液の粘調度が高いと云ふ。（宮　崎　一　老）

生活史の一新様式を示す紅藻

Svedelius, N.: *Lomentaria rosea*, eine Floridee ohne Generationswechsel, nur mit Tetrasporen ohne Reduktionsteilung. Ber. d. deut. bot. Ges. **53**, Generalversammlungs-heft, 1935, p. 19.

紅藻類にはその世代交番の型から見て 2 つの異なる類があることは明である。即ち一は山内氏によつて初めて發見された場合で、減數分裂が四分胞子形成の際に行はれる Polysiphonia 型（著者の所謂 diplobiontische Floridee）と、他は著者によつて明にせられた Scinaia 型 (haplobiontische Floridee) で、即ち四分胞子は形成されず、受精したカルポゴニウムの最初の分裂が減數分裂を示すものである。然し勿論此の 2 つが紅藻の世代交番型式の凡てでない事も明で、今日では此他色々な型式が知られてゐる。即ち Börgesen による *Liagora tetrasporifera* の場合はその一例である。又紅藻類の內には同一個體上に有性生殖器官と四分胞子又は單胞子とを生ずるものも尠からず、今日迄に約 70 種が數へられてゐる。更に紅藻類を取扱ふ者が常に經驗する事は四分胞子體は一般に雌雄の體に比して屢々見られ、特に雄の個體の尠ない事である。此等の例の中のあるものは、四分胞子體は所謂 Parasporen, Bisporen 等と稱する胚芽體様の胞子を生じて親と同じ四分胞子體を多數生ずるに對し、雌雄體は此等の胞子を作る能はざるによると說明せられてゐる。更に他の例として四分胞子體のみが常に發見せらるゝに對し、雌雄體の發見せられない紅藻がある。著者の此處に取扱つたのもその一例で *Lomentaria rosea* を細胞學的にしらべたのである。所がその結果榮養細胞中に於ては 20 の染色體が數へられ、四分胞子の形成に際しては減數分裂は行はれず、出來た四分胞子は矢張り 20 の染色體を示した。著者は *L. rosea* と近緣な *Lomentaria clavellosa* をも同時にしらべ、此種に於ては雌雄體も四分胞子體も共に存し、四分胞子形成の際に減數分裂が行はれ、染色體數は $n=10$ なる事を確かめた。かくして此等の研究結果を比較して *L. rosea* は元來は規則正しき世代交番をなす兩世代の內の倍數世代であつたが何等か未知の原因によつて減數分裂が行はれなくなり、その結果再び倍數の胞子、それから又倍數の四分胞子體を生ずる様になつたもので、雌雄に植物體は何時か突然消滅して了つたものと考へれば說明がつくと述べてゐる。とに角 *L. rosea* は紅藻類中に於て一種變つた生活史を示すものと云ふべきである。

附記：以上の文中に於て Svedelius は故岡村博士が城ヶ島に於て *L. rosea* を得られ、その個體も矢張り四分胞子體であつた事を引用してゐる。然し其後伊豆下田に於て瀨川理學士は同じく此の種を獲たが、この個體は雌である事は注意を要する。

（山　田　幸　男）

イタニサウの調査研究（第三報）

菅野利助•松原庄介；水產學雜誌, **38**, 1935, 47～65.

著者等は伊谷草の調査研究の第三報として湖內自然生長度試驗，室內培養試驗，寄藻と分布範圍との

關係, *Ahnfeltia plicata* の分布と伊谷草に就て種々の試驗調査を行ひたる結果 (1) 伊谷草の自然狀況に於ける生長發育程度は生活場所に依り相異あるも、頂枝より分岐成長の率は 1 ケ年間に 3 % 內外で比較的成長速度は鈍い。(2) 伊谷草は環境に對する抵抗性强く底泥中に長期埋沒せば枝體枯死腐敗するも、枝色紫黑色に變化したる程度にては適所に移殖すれば生活力を恢復する。(3) 遠淵湖水は外海の水質と異り榮養分に富み、外海水に肥料を添加したるよりも藻の生育良く、河水の混合は伊谷草の生活上に必要なる榮養鹽類の供給をなす。(4) 伊谷草の集團形態は生活上種々の意義あるも內部の枝は新芽の發生を妨げ集團解體せば增枝率は集團形態よりも增加する。(5) 湖水淺所に產する伊谷草は黃綠色を呈し深所のは紫紅色を呈する。之は光線の照射量に關係し光線の照射强き湖岸の藻の枝は太く且つ生育良好である。(6) 湖岸部は河水の影響を受け低鹹にして且つ水溫は上昇し增殖上好適所なれども强風に依る寄藻の被害を受け易い。(7) 寄藻となるは湖岸部の水深 3 米線以內の藻の移動にして 5, 6 米の深所のものは移動少ない。移動は風力に伴ふ湖岸の流勢に作用され湖岸の干潮線上に寄せらるゝ程度である。(8) *A. plicata* は伊谷草の基本形態種にして寒天分には變化なく含有量多く，蕃殖は胞子生殖を行ふ故、增殖に適し寒天製造原料として大いに利用すべきである。 (岡　田　喜　一)

ニューファウンドランドの淡水藻類

TAYLOR, Wm. R.: The fresh-water algae of Newfoundland. Michigan Acad. Sci. Art & Let., Part I, **19**, 1934, 217～278; Part II, **20**, 1935, 185～230.

Newfoundland の淡水藻類の研究は 1904, 1907 の CUSHMAN 氏の小論文の外、硅藻類に關する僅少の報告を有するに過ぎない。著者は 1926 年以降、JOHN, M. FOGG, B. BURR, B. LONG の諸氏の採集せる資料に基いて該島の淡水藻類を廣範圍に亙つて研究する事を得た。本報告は上下 2 卷に分れ、本文には該島の藻類の研究史, 研究資料採集者, 採集地狀況, 該藻の分布狀態を記し最後に該島の淡水藻類の分布に關する考察を以て終り、續いて種名目錄を揭げ 95 屬 581 種類を記してゐる。此中、9 新種, 21 新變種, 5 新品種を出し各々其記載を載せ、各卷末に總計 30 の圖板を附してゐる。

本研究報告は該島の淡水藻類に關する重要なる文獻をなす外、特に我國の此方面の研究者にとつて注目すべきはチリモに就て多數の圖を附してゐることゝ我國と共通の種類が多數揭載せられてゐる點にある。 (岡　田　喜　一)

光學的異性體と細菌との關係

井村哮全: 上海自然科學研究所彙報、**4**, 1935, 267～279.

著者は光學的異性體の細菌に及ぼす作用を大腸菌, チブス菌及び赤痢菌にてArabinose, Ephedrin-hydrochloride 及び Quinine を用ひ、又大腸菌, 葡萄狀球菌, 脾脫疽菌及び結核菌にて Pinene 及び Limonene を用ひて研究し次の如き結果を得た。d-Arabinose は全菌株 に分解されないがl-Arabinose は從來 Arabinose を分解すると稱せられてゐる菌株によつて分解される。Ephedim-hydrochloride の殺菌作用は同一濃度に於ては右旋性の方が左旋性のものより强い。Chinin 及び Chinidin 間の差異はあまり明瞭ではない。Pinene 及び Limonene は共に右旋性の方が左旋性のものより殺菌力が强い。以上の結果から著者は一般に右旋性のものが左旋性のものに比して殺菌力乃至發育阻止作用が强いのではないかと推察してゐる。 (木　俣　正　夫)

無椎脊動物に於ける窒素化合物の新陳代謝

TRUSZKOWSKI, R. and CHAJKINOWA, S.: Nitrogen metabolism of certain invertebrates. Biochem. J., 29, 1935, 2361〜2366.

昆蟲の體内に於ける新陳代謝に於て窒素化合物の最終生產物が殆んど總べての場合に於て尿酸であると NEEDHAM (Biochem. J., 29, 238) は說べてゐるが、POZYLECK: (Arch. int. Physiol. 27, 159) の研究結果より考へると NEEDHAM 氏の說は一般的の事實として首肯し得る樣に思はれる。

著者は上記の問題及び其他の事項を研究すべく數種の昆蟲並びに他の綱に屬する數種について窒素化合物の新陳代謝を研究した。得たる結果を綜合すると表の如くである。

	Uric acid mg. per g. of animals	Uricase	Xanthine oxidase	Urease
Crayfish		+		
Black, beetle	2.4	−		−
Cockroack	15	−	−	
May-beetle	6.85	−		
Aphis	0	−	−	−
House-fly	0	++		+
Blow-fly	0	+++		
Honey-bee	0	−		−
Earthworm	0	−	−	−
Anodonta boat	0	+	−	+
Anodonta mantle		−		
Helix pomatia	+	−	−	+
Limnaea stagnalis		−		−

上表より推知し得る如く最終生產物として尿酸を生ずるものでは供試物 12 種類中 4 種類に過ぎず、故に尿酸が昆蟲に於ける窒素化合物の新陳代謝最終成生物として一般的のものであるとは思はれないと述べてゐる。尙著者は FOLIN 氏の試藥により Uric acid と同樣に呈色する化合物の共存する際に之の試藥を用ひて Uric acid を檢出し得る方法を研究してゐる。 (高 橋 豐 雄)

メカヂキ肝臓の利用に關する研究

HARRISON, R. W., POTTINGER, S. R., LEE, C. F., and ANDERSON, A. W., Studies on the utilization of swordfish livers, U. S. Depart. Comm. Bureau of Fisheries, Investigational Report, (28), 1935, 1〜10.

著者等は米國大西洋沿岸產メカヂキの肝油に就て研究してゐる。肝臓の含油量は季節に依つて異り、九月末から十月中旬迄が最大量を有し約 22% である。而し之等の油は煮取法に依つて、多い時で約 9%, 少い時は 0.2% が得られるに過ぎない爲、抽出法による他ない。肝油の性狀は季節に依つて異るは勿論、採油法に依つても異り溶媒にて抽取せる油は不鹼化物及び Vitamin に富んでゐる。抽出法に依つて得たる油の Vitamin 含量は鱈肝油に比し大きく約 10 倍以上にして、Vitamin A. は 3000 u. s. p. 單位、Vitamin D. は 95 u. s. p. 單位である。 (鈴 木 健 吉)

タラ肝油に關する研究

POTTINGER, S. R., LEE, C. F., TOLLE, C. D. and HARRISON, R. W., Chemical and physiological properties of haddock-liver oil and its vitamin content. U. S. Depart. Comm., Bureau of Fish., Invest. Peport, (27), 1935, 1〜16.

米國藥局法に於て Oleum morrhuae と稱されてゐる鱈族肝油は比重 (25°C) 0.918〜0.927, 不鹼化物

15 % 以下, 鹸化數 180～190, 沃度數 140～180, 遊離脂肪酸 1.41 % 以下と規定されてゐるが、著者等は haddock 肝油が此の規定に適合してゐるか否かを決定すると同時に其の Vitamin 含有量を測定する爲、時期, 漁場を異にする haddock を用ひて研究してゐる。煮取法による肝油の性狀は次の如し。沃度數 156.8～181.2, 不鹸化物 0.82～1.35 % 鹸化數 186.1～191.5 比重 (25°C) 0.9176～0.9239, 屈折率 (25°C) 1.4769～1.4808, 遊離脂肪酸 0.83～4.12 %, Vitamin A (B. u. per mg.) 0.10～0.31。沃度數が鱈肝油に比して大きい傾向を有してゐるが、此値も季節, 漁場に依つて異り、Vitamin A. 及び D を有してゐるが其の効力は鱈肝油に比して弱い。最後に著者等は haddock 肝油の性狀は多くの場合藥局法に適合しないが cod 肝油と混合すれば藥局法に適したものが得らると述べてる。

(野　本　一　郎)

葡萄園蝸牛の血糖

SCHWARZ, K., Über den Blutzucker der Weinbergschnecke (*Helix pomatia* L.) Biochem. Z, **275**, 1935, 262～269.

葡萄園蝸牛の血糖と、夫れに及ぼすインシュリンとアドレナリンとの作用を驗した。先づ蝸牛の殼の一部に孔をうがち圍心腔へ行く靜脈を腎臟の下から引き出し、之より血液をとつて、HAGEDORN-JENSEN 法で血糖を定量し、DISCHE の比色法にて全炭水化物を定量した。血糖は 10～30 mg % にして其量は季節的に變化し秋に最も多く冬眠の初期に減少し冬の終りに再び少しく增加する。インシュリンとアドレナリンとは何れも血糖量には餘り影響を及ぼさない。多量にインシュリンを注射すると痙攣を起さなかつたが、アドレナリンを多量に注射すると痙攣を起し、粘液の分泌が增加し、心臟の鼓動が弱まり縮まつて死ぬ。グルコースの量と全炭水化物量とを比較するに常に後者が大であるが、グルコース以外に如何なる炭水化物が存するかは確めて居ない。最後に著者は或動物のホルモンが他の動物に於ても同樣に作用する場合には其動物にも其ホルモンを出す器官に類似せる器官が存在して居るに違ひないと言ふ PAUL WEISS 氏の研究を擧げて、葡萄園蝸牛には膵臟のインゼル組織に比すべきものが無く、副腎に相同であるクロマアフイン組織が存するのであらうと論じて居る。

(渡　邊　弘　毅)

プランクトン性甲殼類の脂肪

LOVERN, J. A.: C. Fat metabolism in fishes. VI. The fats of some plankton crustacea. Biochem. J., **29** (4), 1935, 847～849.

著者は曩に淡水魚と海水魚の脂肪を比較研究して相互に異る事を確め、これは攝取するプランクトンの脂肪に起因するものではあるまいかと考へた。此の原因を確めるべく淡水產プランクトン 3 種 (*Cyclops strenuns*, *Daphnia galeata*, *Diaptomus gracilis*) 及び海水產 1 種 (*Calanus finmarchicus*) より脂肪を抽出し、其の組成脂肪酸を分離測定して淡水產及び海水產プランクトンの脂肪を比較した。それによると兩者とも不鹸化物 (17～32%) 及び高度不飽和脂肪酸 – C_{16} 酸 (mols % 13～17), C_{18} 酸 (mols % 17～34), C_{20} 酸 (mols % 10～24) に富み、魚類特有のパルミトオレイン酸 (C_{20}) を含有するが、後者の脂肪には不飽和脂肪酸 (C_{22}) が存在すれども、前者のものからは之を分離し得られなかつた。此等の點は著者が曩に確めた淡海水產各魚類の脂肪の性質によく一致し、動物性プランクトンの脂肪は一部分そのまゝ魚類の體中に移行するものであり、淡水產及び海水產魚類の脂肪の相異はプランクトンの脂肪に由來するものであるとした。

(西　澤　丹　三)

記　　　事

役　員　會

昭和十年十二月二十一日午後三時十五分より水産講習所物理學教室に於て開催す。出席員次の如し。

殖田三郎氏	宇田道隆氏	宇野道夫氏	岡田光世氏
木俣正夫氏	鈴木順氏	田内森三郎氏	富枡建造氏

常議員田内森三郎氏會長の席につき議決の件次の如し。

一、入會の件。

一、寄贈中止の件。

十二月例會

昭和十年十二月二十一日午後一時三十五分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、田内森三郎氏座長席につき次の講演ありたり。午後三時五分閉會す。本例會に出席せる會員二十二名なり。

1. カムチヤツカに於ける鮭鱒建網の模型實驗　菅野　進（水產講習所）

鮭鱒建網の模型試驗によつて、流れの速さ，方向の變化による網の型狀，固定力等に就て述べた。

2. 三河灣に於ける底曳網の模型實驗(第二報)　宮本秀明（水產講習所）

2 種の底曳網のオツター・ボードの擴網能力を模型實驗によつて調べた。田内博士の模型網の法則に從つて實物の夫々 1/40 及び 1/75の模型を作り種々の曳網速度に於ける網にかかる抵抗 R を測り、之と曳網速度 v_1 との關係を求めて第 1 の網については $R=0.026v^2+72$, 第 2 の網については $R=0.050v^2+200$ を得たが、之から實物の場合を推定する爲には v^2 の係數に夫々 1.40 及び 1.94 を乘ずべきことを知つた。網の型を調べ、特に網口の開き、高さ、手木間の間隔、ボールド間の間隔が曳網速度に從つて變化する樣子を明かにした。實物網につき實測したボールド間の間隔は模型實驗から比較法則に從つて求めた値とよく一致することを知つた。

3. 青森縣奥入瀨川に於ける漁獲サケに就いて　久保伊津男（水產講習所）

奥入瀨川に溯上するサケ98尾から鱗を採集し、之等に就て年齡形成の狀況及び年齡の組成等に關して觀察を行ひ、其の結果を豫報的に報告した。其の結果に依ると十一月上旬に於ける同地のサケの年齡の組成は 2 年から 5 年に涉り、2 年もの 13%、3 年もの 23.5%、4 年もの 62%、5 年もの 1.5%であるやうである。

役　員　會

昭和十一年一月二十五日午後三時二十分より水産講習所物理學教室に於て開催す。出席員次の如し。

大島幸吉氏	寺尾新氏	殖田三郎氏	宇田道隆氏
宇野道夫氏	大谷武夫氏	岡田光世氏	川上太左英氏
木村喜之助氏	國枝溥氏	鈴木順氏	田内森三郎氏
富枡建造氏			

常議員大島幸吉氏會長の席に着き議決の件次の如し。

一、次期役員適任者選衡の件。

一、本年八月下旬茨城縣湊町に於て本會大會開催の件。

一、大會に關する事務處理のため委員長を田代清友氏に委囑し、副委員長・委員若干名及び顧問若干名委囑に就いては委員長に一任の件。

一、大會日程の作製を委員長に一任の件。

一、大會經費として昭和10年及11年度に亘り總計金50圓を支出するの件。

一、大會經費の一部に充當するため、委員長の名に於て寄附金を募集するの件。

一、會則改正の件。會則第十一條第一項の一部を次の通り改正す。「編輯委員十五名以内、抄錄委員三十名以内ヲ置ク。」

一、入會許否の件。

一、會誌寄贈の件。

一　月　例　會

昭和十一年一月二十五日午後一時十五分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、田内森三郎氏座長席に着き次の講演ありたり。午後三時十五分閉會す。本例會に出席せる會員二十二名なり。

1. 浮曳網の模型實驗　菅野　進（水産講習所）

鮭鱒の漁獲に使用する目的の二隻曳浮曳網を考案し、その網の型狀及び網の抵抗を模型實驗で調べた。

2. 罐蓋底の彈性撓みに依る罐詰眞空度の測定（第二報）　富枡建造（水産講習所）

抽氣及び聯成試驗に依る眞空度・撓み $v-\beta$ 曲線の實驗曲線と、空量罐・水詰罐及び實罐等の測定曲線との偏差につき論じ、ダイアル檢罐器の目盛曲線としては測定曲線を採用すべきことを述べた。測定曲線の各測定眞空度に對する平均誤差は各種罐詰を通じ大體2吋以下である。

3. 魚肉の分解と細菌の增殖率に及ぼすアルカリ金屬及びアルカリ土金屬の影響

木俣正夫（水産講習所）

魚肉の分解率（揮發性鹽基の量を測定して決定した）並びに細菌の增殖率に及ぼすアルカリ金屬及びアルカリ土金屬の影響を知る爲にサバ筋肉を培養基として、*Pseudomonas fluorescens* を用ひ、前記金屬の鹽化物の種々の濃度に於ける作用を研究した。

4. 鯨胎兒に關する統計的調査（1）南氷洋産白長須及長須　松浦義雄（農林省水産局）

1）資料は International Whaling Statistics **3～6** (1932～1935) Oslo に據つた。

2）年齢による性熟雌の產兒能力は白長須に於ては現在捕獲されて居る範圍（2～7歲）では殆んど變化しないが、長須では年齢の增加に伴ひ多少の低下が認められる。

3）双胎の出現率は人間、牛、馬等（約 1%）のそれより稍〻低く、今日迄 3, 4, 5, 7 胎迄が記錄されて居る。

4）姙娠 2,3 ケ月以後の胎兒の成長度は大體 $l=kt^n$（l は粍で表はした胎兒の體長、t は月で表はした胎兒の年齢、k, n は恒數）で表はし得る。n は白長須で約 1.9 長須で約 1.7 であり、人間、牛等の哺乳類に見られる樣に妊娠期間の後半に於ける n の低下は認められない。之の原因としては動物の體型等の影響も考慮に入れらる可きであらう。

5. アターナス屬蝦の一新種に就て　久保伊津男（水産講習所）

本種は昨夏瀨戶內海（三田尻）にて得たもので、*Athanas japonicus* なる學名を附する事にした。

日 本 水 產 學 會 誌

第 四 巻　第一—六號

昭和十年五月—昭和十一年三月

日 本 水 產 學 會

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 4, Nos. 1—6

May, 1935—March, 1936

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

目　　次

抄　錄

雜 錄

記 事

巻 頭

CONTENTS

日本水産學會例會

三月例會。三月二十八日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 氷の結晶に依つて冷凍肉が受ける變化 …………………………… 奥野　博氏（20 分）
2. 細菌の種類と魚肉の分解率 …………………………………… 木俣正夫氏（20 分）

四月例會。四月二十五日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 海中に於ける物體の透視距離（第三報）………………………… 神谷鍾吉氏（60 分）

爾後の例會は五月二十三日，六月二十三日（孰れも第四土曜日）開催の豫定。

日本水產學會年會

昭和十一年度年會。四月四(土)•五(日)兩日開催の豫定。

日本水產學會第三囘大會

八月下旬茨城縣湊町水產試驗場に於て開催の豫定。

會員移動

入會。	朝倉要三氏	寺島熊男氏	岡田　雋氏	川上善九郎氏	鉾立任宏氏
退會。	村上義威氏	內藤春吉氏	荻原　茂氏	高橋照文氏	渡邊　昇氏
	本田　清氏	面高慶之助氏	西田　稔氏	梶原眞男氏	平塚　均氏

須田　詡氏　昭和十年十二月五日逝去

寺田寅彥氏　昭和十年十二月三十一日逝去

謹みて哀悼の意を表す。

昭和十一年三月十日印刷
昭和十一年三月十五日發行　第四卷 第六號

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

本號定價 70 錢　送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京二六二四〇